المكتبة العلمية

استكشاف العلوم



سفير

New world Vision

MiLes KeLLy PubLisHing

المكتبة العلمية

استكشاف العلوم

Miles Kelly PUBLISHING

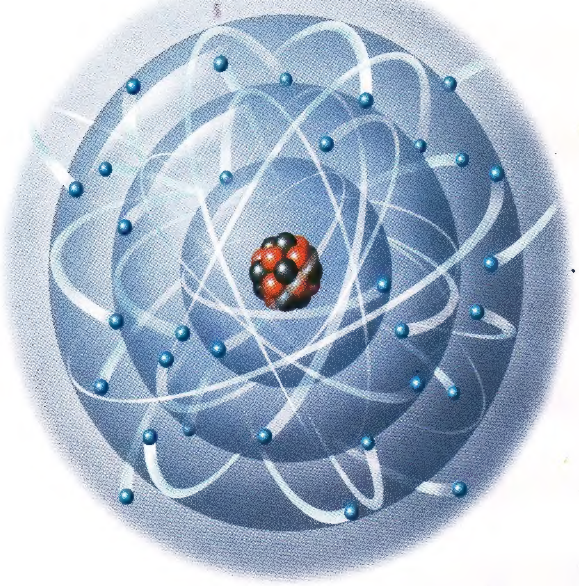
سفير

رقم الإيداع ١٤٢٣٢/ ٢٠٠٧

الترقيم الدولى : ISBN 977 - 361 - 504 - 9

المكتبة العلمية

استكشاف العلوم



جون فارندون و إيان جراهام

إشراف علمى : روبرت بيركى

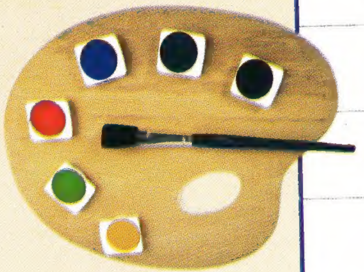
ترجمة

هيثم سلطان

Miles Kelly PUBLISHING

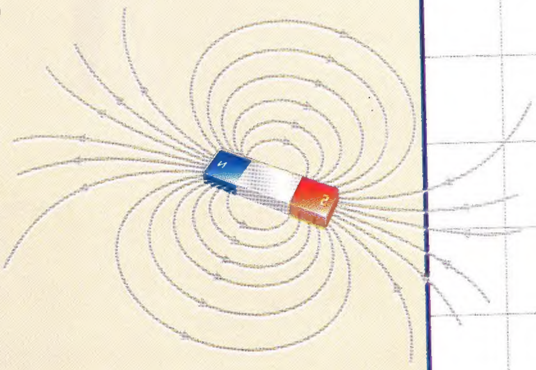
سفير





يوجد سجل فهرس لهذا الكتاب فى المكتبة البريطانية

الترقيم الدولى: ٩٧٧ - ٣٦١ - ٥٠٤ - ٩



طبع فى مصر

مدير التحرير: آن مارشال

المحرر: جينى رينفورد

مساعد التحرير: تيرى مورت

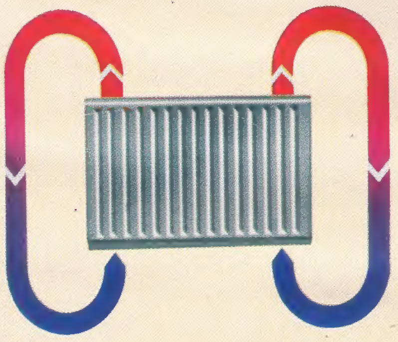
فكرة التصميم: ديبى ميكومز

تصميم: ستونكاسل جرافيكس

مراجع النسخة الأجنبية: روزاليند بيكمان

المستشار العلمى : روبرت بيركى

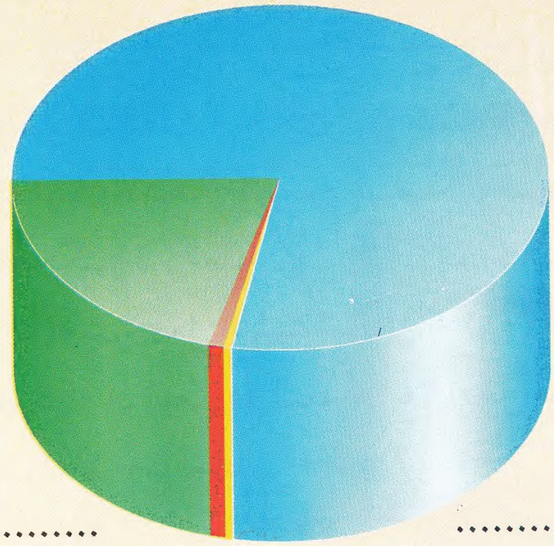
مراجعة لغوية للنسخة الأجنبية: هايلى كر



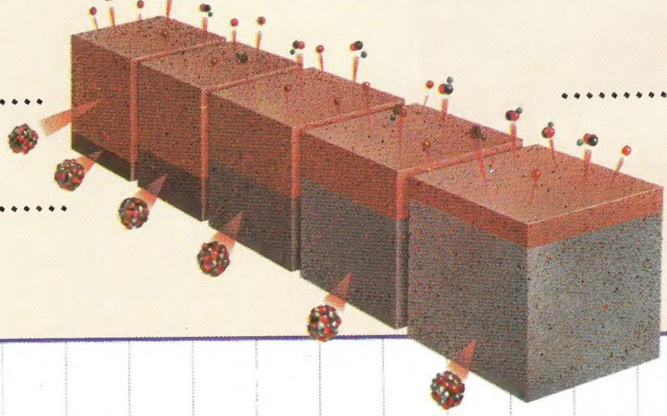
www.mileskelly.net
info@mileskelly.net



المحتويـات







كيف تستخدم هذا الكتاب

هذا الكتاب «استكشاف العلوم» يحتوى على كم هائل من المعلومات والصور الملونة والأشكال والرسوم البيانية التوضيحية، لمساعدتك على تعلم الكثير من العلوم. هل تعرف مما يتألف العالم المحيط بنا أو ما الذى يجعل الأشياء تسخن أو تبرد؟ هل تعرف أن الذرات تتحرك أو أن الزمن هو البعد الرابع؟ ادخل معنا إلى عالم العلم الرائع، وتعلم معنا لماذا تحدث الأشياء، ومن أين تأتى الأشياء، وكيف تعمل الأشياء، تعرف كيفية استخدام هذا الكتاب، وابدأ معنا رحلة الاستكشاف العلمى.

النص الأساسى

تبدأ كل صفحة بمقدمة عن جانب مختلف خاص بالموضوع.



حقائق

الإحصائيات الأساسية والحقائق الإضافية حول كل موضوع؛ حيث تقدم المزيد من المعلومات.

الصورة الأساسية

يتم وصف كل موضوع من خلال صورة توضيحية. تشتمل بعض الصور على تعليقات تقدم المزيد من المعلومات.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

تعرف على المزيد من خلال زيارة شبكة الإنترنت

إشارات مرجعية

تلحق الإشارات المرجعية بالتعليقات والصور التى تستخدم نظام الشبكة الإحداثية الفريد، ويقودنا ذلك إلى الموضوعات المتعلقة المذكورة فى هذا الكتاب.



اكتشاف العلوم ٢٥

تحويل الطاقة

تتحول الحرارة المولدة من محطات الطاقة إلى ماء، ويتحول الماء إلى بخار ويطلق من مداخن خرسانية عملاقة، وتؤدي الطاقة الحركية للبخار إلى دوران توربيني، وتقوم الطاقة الدورانية (الدوارة) للتوربين بتشغيل مولد، الذي يقوم بتحويل الطاقة الدورانية إلى طاقة كهربية حتى نستطيع استخدامها.

اقرأ أيضًا - الطاقة الكيميائية ص ١٤ [d2]

◄ عندما ترتطم أمواج البحر بالشاطئ؛ تستطيع الطاقة التي تحملها تحريك الرمال والصخور أن تجعل بعض المنحدرات تنهار.

الموجة والطاقة

تحتوي الموجة بكافة أنواعها على طاقة، من أمواج البحر وحتى الموجات الكهرومغناطيسية، وعندما تصدم الأمواج شيئًا ما فإنها تتخلص من بعض طاقتها أوكلها، وإذا ألقينا حصاة في الماء؛ يتحرك الاهتزاز على هيئة موجة، وعندما تضرب موجات الضوء مؤخرة العين تؤثر طاقتها على شبكية العين (الجزء الحساس للضوء)، وبالتالي نتمكن من رؤية الأشياء، وعندما تضرب الموجات تحت الحمراء شيئًا ما فإن طاقتها تتحول إلى حرارة، وعندما تضرب موجات الراديو الهوائي أو جهاز الراديو فإنها تتحول إلى طاقة كهربية، تجعل المذياع يقوم بتحويل موجات الراديو إلى صوت.

اقرأ أيضًا - الجاذبية / الموجات ص ٢٢ [m12] ؛ ص ٢٩ [o22]

الطاقة الكامنة

تحتوي الأشياء على طاقة وفق المكان الذي توجد فيه، ويسمى هذا النوع بالطاقة الكامنة، وهي طاقة مخزنة، وتقوم الرافعة مثلا بالعمل ضد الجاذبية في رفع جسم لأعلى من فوق الأرض، ويخزن الجسم الطاقة المطلوبة لرفعه، وإذا أسقطت الرافعة الجسم، فإن طاقته الكامنة تتحول إلى حركة عندما يندفع تجاه الأرض.

▼ عندما يتم رفع شيء، فإنه يخزن الطاقة المستخدمة لرفعه كطاقة كامنة.

اقرأ أيضًا - الجاذبية ص ٢٢ [m12]

الصور الفوتوغرافية والأعمال الفنية

تصاحب كل تعليق صور توضيحية وأخرى فوتوغرافية، كما تقدم الرسوم البيانية المزيد من الحقائق والمعلومات العلمية المفصلة.

حقائق مدهشة

اكتشف حقائق مدهشة أسفل كل صفحة .

الشبكة الإحداثية

تحتوى كل صفحة على شبكة إحداثية كخلفية، وتوضع الصور والتعليقات على الشبكة وبإحداثيات فريدة، ومن خلال استخدام مراجع الشبكة، يمكنك أن تتحرك من صفحة إلى أخرى وتكتشف المزيد عن الموضوعات المتعلقة.

المواد الصلبة والسائلة والغازية

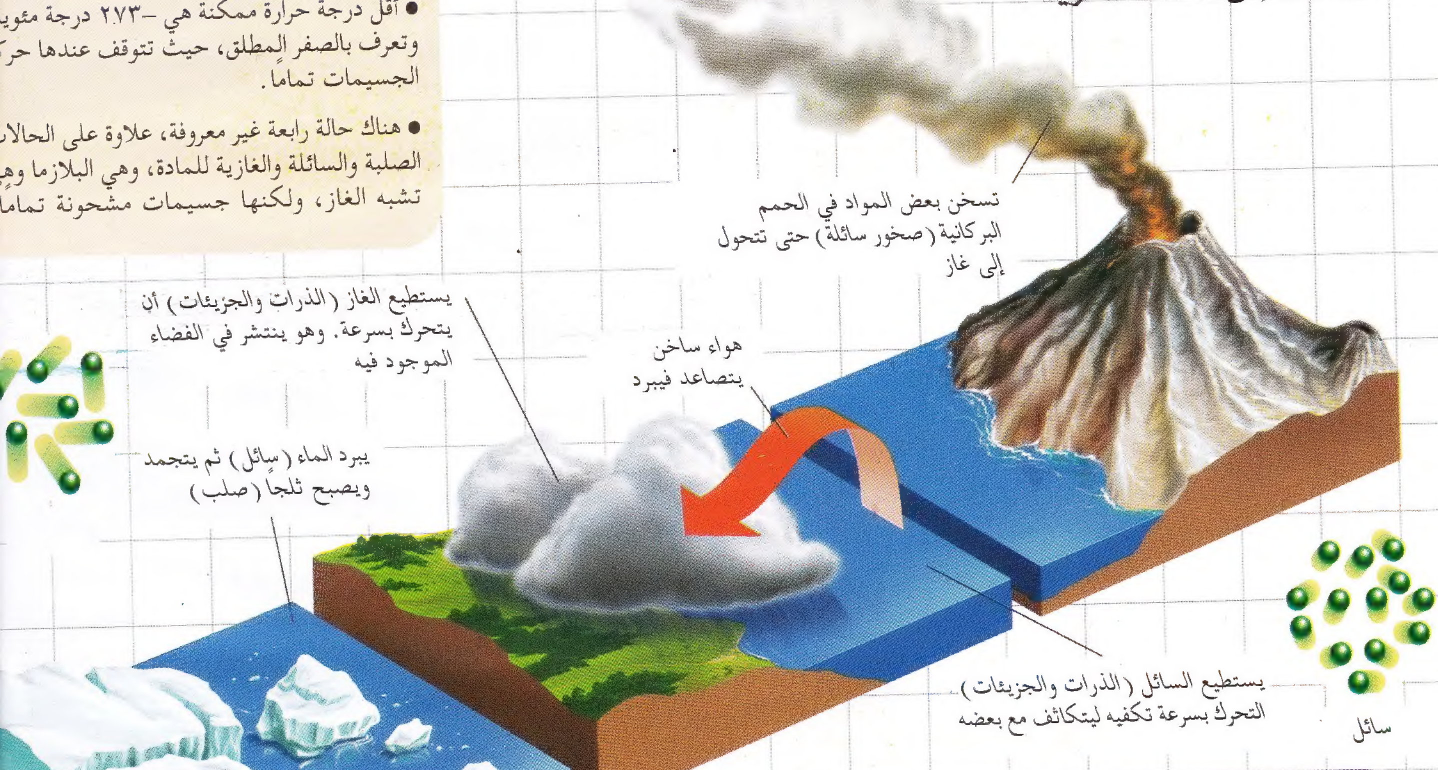
تنقسم معظم المواد في الكون تقريبًا إلى ثلاث حالات، هى: مواد صلبة وسائلة وغازية، وهذا ما يسمى بحالات المادة الثلاث. فعلى سبيل المثال: الصخور تعد مادة صلبة، أما الماء فمادة سائلة، والأكسجين مادة غازية. ومن الممكن أن تتغير المادة من حالة إلى أخرى؛ وذلك باكتساب الطاقة أو فقدها؛ فتسخين الماء يمده بالمزيد من الطاقة، وهذه الطاقة الزائدة تجعل جزيئات الماء تتحرك بشكل أسرع، فإذا توافرت لديها طاقة كافية فإنها تستطيع التحول من الماء إلى بخار الماء أى إلى الحالة الغازية.

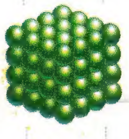
حقائق

- درجة انصهار فلز التنجستين ه... ٣٤١٠ درجة مئوية. ودرجة غليانه ه... ٥٩٠٠ درجة مئوية – تقريبًا في م... سخونة سطح الشمس.
- درجة غليان غاز الهليوم هي –٢٦٨,٩ درجة مئوية.

معلومات

- أقل درجة حرارة ممكنة هي –٢٧٣ درجة مئوية، وتعرف بالصفر المطلق، حيث تتوقف عندها حركة الجسيمات تماما.
- هناك حالة رابعة غير معروفة، علاوة على الحالات الصلبة والسائلة والغازية للمادة، وهي البلازما وهي تشبه الغاز، ولكنها جسيمات مشحونة تماما...




مادة صلبة

الصخور والهواء والماء

توجد المواد الصلبة والسائلة والغازية في كل مكان بالعالم، وتتكون الأرض من مواد صلبة مثل الصخور والتربة، بينما تتكون المحيطات والأنهار من الماء، وهو مادة سائلة، ويتكون الهواء من العديد من الغازات المختلفة، وقد تبدو هذه المواد ثابتة، ولكن حالتها من الممكن أن تتحول في ضوء عاملي الحرارة أو الضغط.

اقرأ أيضًا: الهواء/ الماء/ الغازات
ص٣٢ [m11]؛ ص٣٣ [b22; b34]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:
http://www.chem4kids.com/files/matter_states.html

ترتفع درجة التجمد لمعظم المواد عندما تكون المادة تحت ضغط

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



المواد الصلبة

تتكون كل المواد تقريباً من جسيمات صغيرة تسمى الذرات ، وهي متناهية الصغر فلا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وتتميز المواد الصلبة بالقوة وتتخذ شكلاً معيناً، وتتجمع الذرات مع بعضها في قالب منتظم ، ثم تتحرك بلا توقف، ولكن في الحالة الصلبة تتعرض للاهتزاز تحت الضغط . وكلما أصبحت المادة أسخن، ازداد تذبذبها . وتزداد درجة سخونتها حتى يشتد تذبذب الذرات مما قد يؤدي إلى تحطم القالب وتنصهر المادة الصلبة، مثل تحول الثلج إلى ماء .

اقرأ أيضاً : الجزيئات
ص١٠ [j15] ؛ ٢٦ [n2]

▲ تغير كل مادة من حالتها باختلاف درجات الحرارة . فعلى سبيل المثال ينصهر الثلج في درجة حرارة أعلى من الثلج المضاف إليه الليمون .

الغليان والانصهار

تعرف درجة الحرارة التي تنصهر خلالها المادة وتتحول من الحالة الصلبة إلى السائلة بنقطة الانصهار، أما أقصى درجة حرارة يصل إليها السائل قبل تحوله إلى غاز فتعرف بنقطة الغليان – على الرغم من أن بعض السائل قد يتبخر (يتحول إلى غاز) قبل أن يصل إلى هذه النقطة، ولكل مادة مثل الماء أو الشيكولاتة نقطة الانصهار والغليان الخاصة بها، فينصهر الماء عند درجة صفر مئوية ويغلي عند درجة ١٠٠ مئوية . وعندما يبرد الغاز بدرجة كافية يتكاثف في صورة سائلة مثلما يتحول البخار إلى ماء، وعندما يبرد السائل بدرجة كافية يتحول إلى مادة صلبة أو يتجمد كما هو الحال عندما يتحول الماء إلى ثلج .

اقرأ أيضاً :الحرارة
ص٦ [d2]



◀ تحصل الجزيئات في الشيكولاتة الصلبة على الطاقة عندما تسخن – وتتفكك عن بعضها كما تنصهر المادة الصلبة .

التحول إلى الحالة السائلة

على العكس من المادة الصلبة لا يوجد للمادة السائلة مثل الماء شكل معين خاص بها، ولذلك فهي تتشكل بشكل الإناء الذى تصب فيه . وتتجمع جزيئات السوائل مع بعضها فى مجموعات، وتتدفق السوائل لأن هذه الأربطة تكون ضعيفة بما فيه الكفاية لكى تتحرك الجزيئات . وتتكون المجموعات فوق بعضها مثل ذرات الرمال الجافة، وهو ما يسمح للسائل بالتدفق بحرية وبسرعة .



▲ يأخذ الماء مثل بقية السوائل شكل الحيز الذى يشغله أو المصبوب فيه .

اقرأ أيضاً : الجزيئات المتحركة
ص١٠ [j15]



▶ تتدفق جزيئات الماء فوق بعضها، وهو ما يسمح للسوائل بالتدفق سريعاً، كما هو الحال مع الماء في الشلالات .

الحالة الغازية

كما هو الحال فى السوائل، ليست الغازات في شكل معين، ولا يوجد حجم ثابت للغاز وبالتالي فهو ينتشر في جميع الحيز الموجود به ، ويمكن ضغط الغاز في حيز أصغر بكثير .

يطير المنطاد في الهواء لأن غاز (الهليوم) داخله أخف وزناً من الهواء الخارجي .



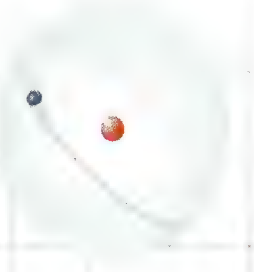
اقرأ أيضاً :الهواء
ص١٣ [d29] ٣١ [b22]

تستخدم كلمة تبخر فى وصف غاز كان موجوداً في صورة سائلة، مثل الماء

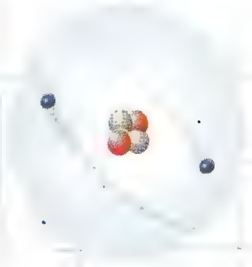
أصغر جزء من المادة

تعبر كلمة المادة عن كل شيء موجود في الكون بخلاف الفضاء الخالي. رغم أن المادة نفسها – حتى أشد الصخور صلابة – تعبر عن حيز خالٍ من الفضاء، وتتكون جميع المواد من جزيئات صغيرة (ذرات) مع فضاء خالٍ بينها. وتعد الذرات، والفراغات الواقعة بينها، صغيرة جداً فلا يمكن أن تُرى من دون استخدام الميكروسكوبات القوية، حتى إننا نستطيع أن نضع ملايين الذرات على نقطة واحدة، كما أن الذرات ليست صلبة، بل تبدو مثل سحب من الطاقة، منقطة بأجزاء أصغر من الجسيمات تعرف بالجزيئات دون الذرية.

◄ تنجذب الجسيمات ذات الشحنات الكهربية المعاكسة (موجبة وسالبة) إلى بعضها. يحتوي البروتون على شحنة كهربية موجبة. بينما يحتوي الإلكترون على شحنة مكافئة ولكنها سالبة. في حين تحتوي الذرات على بروتونات وإلكترونات، تنجذب إلى بعضها، وتحافظ على الذرة كوحدة واحدة.

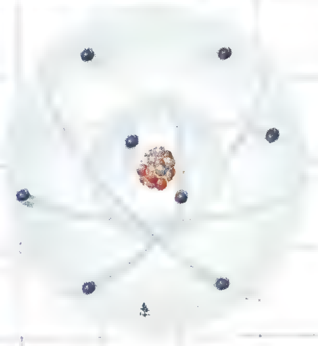


▲ في ذرة الهيدروجين يدور إلكترون واحد حول نواة تحتوي على بروتون واحد.



▲ في ذرة الهليوم يدور إلكترونان حول نواة تتكون من بروتونين نيوترونين.

- إلكترون
- بروتون
- نيوترون



◄ في ذرة الأكسجين تدور ثمانية إلكترونات حول نواة تتكون من ثمانية بروتونات وثمانية نيوترونات.

ماذا يحدث داخل النواة؟

توجد النواة في مركز الذرة وتتكون من نوعين من الجسيمات: بروتونات ونيوترونات. وحتى الجسيمات الأصغر، التي تعرف بالإلكترونات، تدور حول النواة. هذه الجسيمات تعتبر تجمعات من الطاقة توجد في أماكن معينة، تحتوي البروتونات على شحنات كهربية موجبة، أما الإلكترونات فتحتوي على شحنات كهربية سالبة، أما النيوترونات فهي متعادلة.

اقرأ أيضاً: الكهرباء
ص١٨ [I9]، ص١٩ [e22]

حقائق

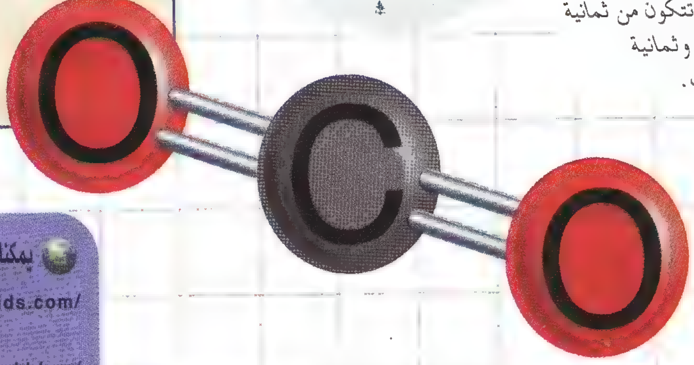
- من خلال تصادم الذرات مع بعضها بسرعات عالية جداً، اكتشف العلماء أكثر من ٢٠٠ جزيء يندرج في الذرة ولكن القليل منها يبقى لأكثر من جزء من الثانية.
- تعد النيوترونات من بين أصغر الجسيمات، وهي أخف آلاف المرات من الإلكترونات.

اقرأ أيضاً: المركبات / العناصر
ص١٣ [b22;I29]، ص١٥ [c22]

شركاء الذرة

تتجمع الذرات في مجموعات لتكون ما يعرف بالجزيئات. ويعد الجزيء أصغر جسيم من المادة يوجد بمفرده. فعلى سبيل المثال، جزيء الأكسجين، الغاز الذي نستنشقه حتى نستطيع العيش، يظهر في شكل ذرتي أكسجين متحدتين. والماء – الضروري للحياة – يعد جزيئاً يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة.

▼ يعد جزيء ثاني أكسيد الكربون (الذي يخرج أثناء الزفير) مركباً كيميائياً يتكون من ذرة كربون وذرتي أكسجين. الصيغة الكيميائية لثاني أكسيد الكربون هي Co2.



يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.chem4kids.com/files/atom_intro.html
- http://www.pbs.org/wgbh/aso/tryit/atom/

إذا كانت هناك ذرة في حجم صالة مغطاة، ستكون النواة في حجم جرس

معلومات

- تتكون أغلب الذرة من مساحة خالية. تبلغ المسافة من النواة وحتى أقرب إلكترون نحو ٥٠٠٠ مرة حجم النواة، فإذا كان عرض النواة نحو ١ سنتيمتر يكون أقرب إلكترون على بعد ٥٠ متراً.
- تتنافر البروتونات في المعتاد؛ ولأنها تحمل شحنات كهربية موجبة، وتوجد داخل الذرة قوة قوية، تسمى القوة النووية القوية، التي تحافظ على تماسكها وتمنع النواة من الانفصال عنها.

توهج البلورة

تكون أغلب المواد الصلبة الطبيعية بلورات، تتميز البلورات بكونها صلبة وذات قطع لامعة وتبدو في أشكال هندسية، وتتكون كل بلورة من إطار منتظم أو شبكة من الذرات أو الجزيئات، وتعد ذرات السكر والملح بلورات، وكذلك الحال مع أغلب الأحجار الكريمة مثل الماس والزمرد. وتتكون أغلب الصخور والفلزات من بلورات صغيرة جداً حتى إنها لا ترى بالعين المجردة.



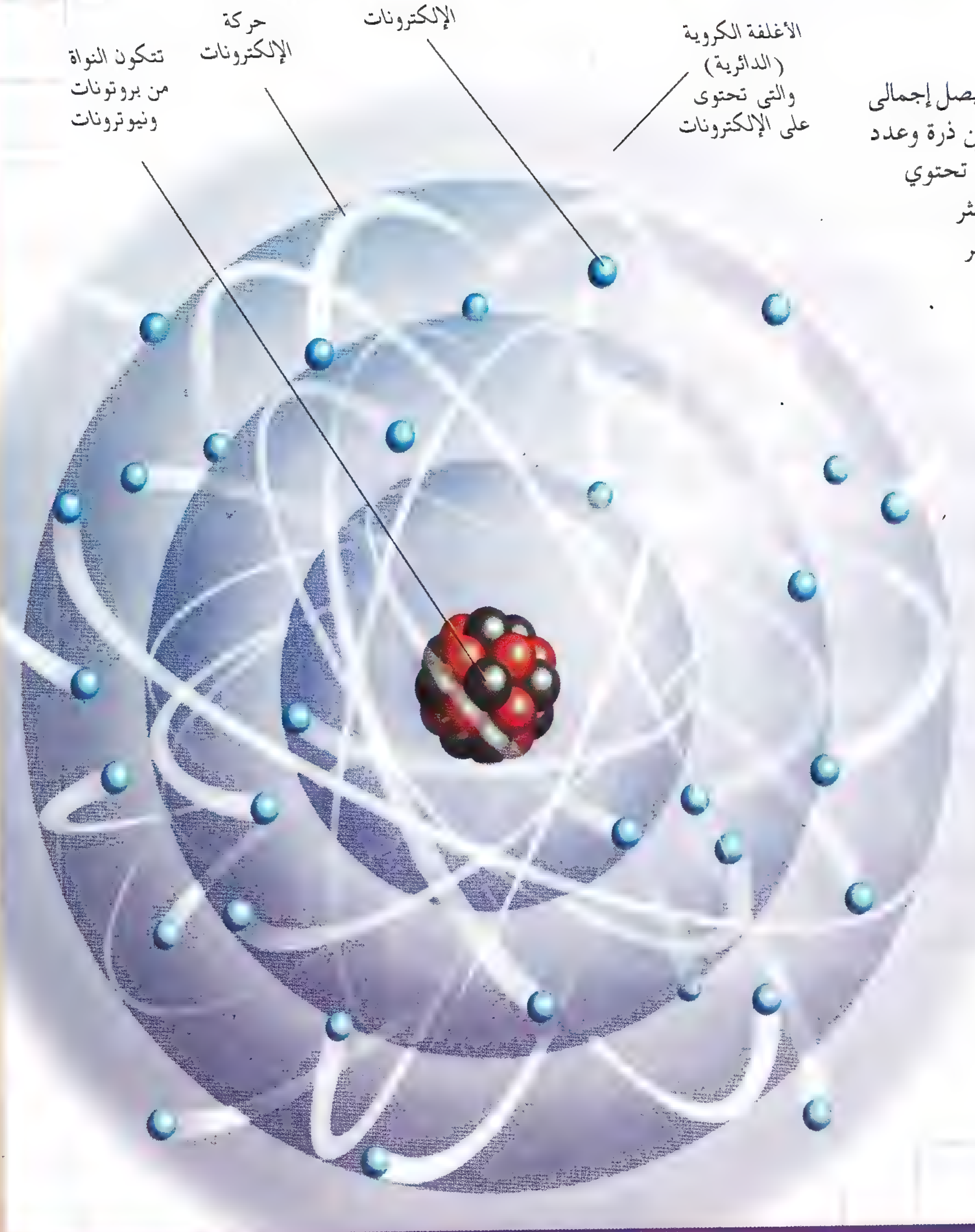
▲ يتكون الماس من ذرات الكربون المتصلة ببعضها في هيكل صلب، وهو أصلب فلز طبيعي.

اقرأ أيضا: المعادن / الكربون
ص١٤ [i14] ؛ص١٦ [i13]

ذرات مختلفة

يتكون كل عنصر كيميائي طبيعي – يصل إجمالي عدد العناصر إلى نحو ١٠٠ عنصر – من ذرة وعدد معين من البروتونات داخل النواة. فمثلاً تحتوي ذرة اليورانيوم على ٩٢ بروتوناً، وهو أكثر عدد من البروتونات الموجود في أي عنصر في الطبيعة. في كل ذرة، يساوي عدد البروتونات عدد الإلكترونات، والتي تنتظم في شكل حلقات أو "أغلفة" حول النواة، وتعتمد طريقة تفاعل الذرة مع الذرات الأخرى (صفتها الكيميائية) على عدد الإلكترونات الموجودة في غلافها الخارجي.

اقرأ أيضا: أغلفة الإلكترون
ص١٢ [d2;h9]





◀ توجد النواة في مركز الذرة، وهي تتكون من عدد متساوٍ من البروتونات والنيوترونات. وهي تتماسك بفضل قوة قوية جداً والتي قد تستخدم في توليد الطاقة النووية.

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w

المواد الأساسية

يمكن تقسيم جميع المواد الموجودة في الكون إلى أجزاء أصغر حتى نصل إلى أصغر المواد المعروفة وهى العناصر الكيميائية، ومن أمثلة هذه العناصر: الذهب والكربون والأكسجين، ويتسم كل عنصر بسمات كيميائية وفيزيائية فريدة؛ لأنه يتكون من نوع معين من الذرات، وتتشابه جميع ذرات العنصر، وتحتوي على نفس عدد البروتونات والأجزاء الأخرى (انظر ص١١ [n33]) وكما تختلف عن ذرات جميع العناصر الأخرى.

حقائق

- لم يتم العثور على أحدث العناصر المكتشفة في الطبيعة ، بل قام العلماء بتكوينها.
- تتسم العناصر الجديدة التي ينشئها العلماء بكونها غير مستقرة، وتستمر فقط لأجزاء من الثانية قبل أن تتحطم؛ ولذلك فهي غير موجودة في الطبيعة.

تنظيم العناصر

العدد الذري للعنصر هو عدد البروتونات في النواة، ويمكن تصنيف العناصر من العنصر الأخف مثل الهيدروجين (العدد الذري ١)، إلى أثقل العناصر مثل اللورنسيوم (العدد الذري ١٠٣). وقد قام العالم الكيميائي الروسي ديمتري ماندليف بتنظيم هذه العناصر في جدول دوري، وتتشابه العناصر الموجودة في العمود الرأسي أو المجموعة مع بعضها في ضوء السمات الكيميائية والفيزيائية، ولكن تصير أثقل كلما انتقلنا إلى أسفل الجدول، أما العناصر في الصف الأفقي، أو الدورة فهي أثقل من اليمين إلى اليسار، كذلك فبعض العناصر تصبح أقل نشاطاً أو قدرة على الانضمام إلى العناصر الأخرى، ويتوقف ذلك على عدد الإلكترونات والفجوات بين الإلكترونات في أغلفتها الأبعد، (انظر ص١٣ [k31]) وتوجد العناصر الأكثر نشاطاً في الجانب الأيمن، بينما توجد الأقل نشاطاً في الجانب الأيسر (انظر ص١٣ [k26]).

اقرأ أيضاً: الذرات / المعادن
ص١١ [i22]، ص١٥ [e22]

▼ تستطيع العناصر أن تغير من سماتها وتتحرك داخل المجموعات / الدورات في مجموعتين فرعيتين A, B.

دورة أو صف 1A ويمثل "حالة معينة" مع أخف عنصرين: الهيدروجين والهليوم

عناصر مجموعة أو عمود 2A (أخضر) تسمى الفلزات الأرضية-القلوية، وتتميز بكونها قليلة النفاذية ونشطة

العناصر في المجموعات 3B إلى الأمام (أرجوانية) وهي ثقيلة ولامعة تعرف بالفلزات المتحولة

H هيدروجين ١													
Li ليثيوم ٣	Be بيريليوم ٤											B بورون ٥	C كربون ٦
Na صوديوم ١١	Mg مغنسيوم ١٢											Al ألمنيوم ١٣	Si سيليكو ١٤
K بوتاسيوم ١٩	Ca كالسيوم ٢٠	Sc سكانديوم ٢١	Ti تيتانيوم ٢٢	V فانديوم ٢٣	Cr كورميوم ٢٤	Mn منجنيز ٢٥	Fe حديد ٢٦	Co كوبلت ٢٧	Ni نيكل ٢٨	Cu نحاس ٢٩	Zn زنك ٣٠	Ga جاليوم ٣١	Ge جيرمانيو ٣٢
Rb روبيديوم ٣٧	Sr سترانشيوم ٣٨	Y إيتيريوم ٣٩	Zr زروكونيوم ٤٠	Nb نيوبيوم ٤١	Mo موليبيدنيوم ٤٢	Tc تكنيتيوم ٤٣	Ru روثينيوم ٤٤	Rh روديوم ٤٥	Pd بلاديوم ٤٦	Ag فضة ٤٧	Cd كادميوم ٤٨	In إنديوم ٤٩	Sn قصدير ٥٠
Cs سيزيوم ٥٥	Ba باريوم ٥٦		Hf هافنيوم ٧٢	Ta تنتالوم ٧٣	W تنجستن ٧٤	Re رينيوم ٧٥	Os أوزميوم ٧٦	Ir إريديوم ٧٧	Pt بلاتين ٧٨	Au ذهب ٧٩	Hg زئبق ٨٠	Tl ثاليوم ٨١	Pb رصاص ٨٢
Fr فرنسيوم ٨٧	Ra راديوم ٨٨		Rf رذرفورديوم ١٠٤	Db دبنيوم ١٠٥	Sg سيبورجيوم ١٠٦	Bh بوريوم ١٠٧	Hs هاسيوم ١٠٨	Mt مايتنريوم ١٠٩	Uun يونيليوم ١١٠	Uuu يونيونيوم ١١١	Uub أنون بيوم ١١٢		
			La لانثانيوم ٥٧	Ce سيريوم ٥٨	Pr براسيوديميوم ٥٩	Nd نيوديوم ٦٠	Pm بروميثيوم ٦١	Sm ساماريوم ٦٢	Eu يوروبيوم ٦٣	Gd جادولينيوم ٦٤	Tb تربيوم ٦٥	Dy ديسبروسيوم ٦٦	Ho هولميوم ٦٧
			Ac أكتينيوم ٨٩	Th ثوريوم ٩٠	Pa بروتكتينيوم ٩١	U يورانيوم ٩٢	Np نبتونيوم ٩٣	Pu بلوتونيوم ٩٤	Am أمريكيوم ٩٥	Cm كوريوم ٩٦	Bk بركليوم ٩٧	Cf كاليفورنيوم ٩٨	Es أينشتينيوم ٩٩

تتميز عناصر المجموعة ١ (أزرق) بأنها قليلة النفاذية ونشطة بالفعل، وتعرف بالفلزات القلوية

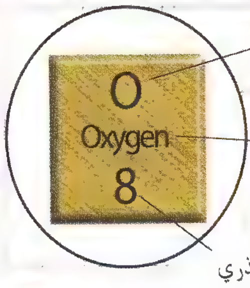
هذان الصفان (البرتقالي والأخضر) اللنثانيدات والأكتينات، وكل منهما يقف في موضعه في الجدول الرئيسي

منذ عام ١٩٦٩م تم اكتشاف أكثر من ٢٠ عنصراً يحمل جميعها ذرات كبيرة، تعرف باسم عناصر ما وراء اليورانيوم ذات أعداد ذرية أكبر من عدد اليورانيوم الذري

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

معلومات

- يحتوي كل عنصر بالإضافة إلي العدد الذرى على كتلة ذرية، وهي تعبر عن "الوزن" النسبي لنواة الذرة – مجموع البروتونات والنيوترونات. العدد الذري للرصاص هو ٨٢ ولكن كتلته الذرية هي ٢٠٧.
- يرمز العلماء لكل عنصر برمز معين، وهو في المعتاد الحرف الأول من اسمه اللاتيني، مثلا يرمز الحرف O إلى الأكسجين و C إلى الكربون. إذا كان هناك عنصران أو أكثر بنفس الحرف يتم إضافة الحرف الثاني من الاسم. لذلك يرمز للهيدروجين بالرمز H أما الهليوم فرمزه He.



الرمز الكيميائي

اسم العنصر

يوضح العدد الذري عدد البروتونات في نواة الذرة

الغازات الخاملة

تعد عناصر المجموعة ٨ في أقصى الجانب الأيسر من الجدول الدوري مجموعة خاصة جداً. وتسمى المجموعة (٨) أو (٠)، لأن ذرات هذه العناصر لا تحتوي على أي إلكترونات مفقودة من أغلفتها الخارجية، فعند امتلاء الغلاف الخارجي بالإلكترونات لاتحتاج ذراتها إلى مشاركة الإلكترونات مع ذرات أخرى، وبالتالي فهي ثابتة تماماً وغير نشطة، وتسمى بالغازات الخاملة، لأنها تظل خاملة بعيداً عن المواد الكيميائية الأخرى، ومن أمثلة هذه الغازات الخاملة الأرجون والكريبتون التي تستخدم في مصابيح الإضاءة، لأنها غير نشطة تماما؛ لذلك فهي لن تحرق الشعيرة ، السلك الملفوف الصغير الرفيع داخل المصباح، ويستخدم غاز النيون في مصابيح النيون للسبب نفسه؛ لذلك فمن الممكن أن يحترق مع حدوث لمعان بدون أن يتم التفاعل.



▲ يرسل التيار الكهربي إلى مصباح الإضاءة ويجعل الشعيرة تضيء ويظهر الضوء، ويحفظ غاز الأرجون داخل المصباح الشعيرة من الاحتراق.

اقرأ أيضاً: الغازات
ص٩ [q31]، ص٣٣ [b22]

تعرف عناصر المجموعة ٨ (أزرق فاتح) بالغازات الخاملة ونادراً ما تتفاعل مع العناصر الأخرى

He هيليوم ٢			
Ne نيون ١٠	F فلور ٩	O أكسجين ٨	N ٧
Ar أرجون ١٨	Cl كلور ١٧	S كبريت ١٦	P ١٥
Kr كريبتون ٣٦	Br بروم ٣٥	Se سيلينيوم ٣٤	As ٣٣
Xe زينون ٥٤	I يود ٥٣	Te تيلوريوم ٥٢	Sb ٥١
Rn رادون ٨٦	At أستاتين ٨٥	Po بولونيوم ٨٤	Bi ٨٣

تسمى العناصر الأخرى في المجموعات من A3 وحتى 7A (بني) لا فلزات

تسمى بعض العناصر في المجموعات من 3A وحتى 7A (أخضر) بالفلزات الفقيرة

Lu لوتيتيوم ٧١	Yb إيتربيوم ٧٠	Tm ثوليوم ٦٩	Er ٦٨
Lr لورنسيوم ١٠٣	No نوبليوم ١٠٢	Md مندليفيوم ١٠١	Fm فرميوم ١٠٠

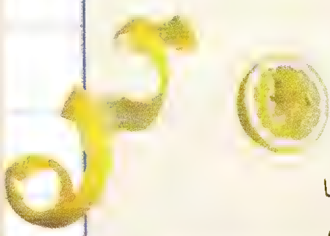
المركبـات

تعد العناصر النقية نادرة جداً في العالم، وتتكون أغلب المواد من اتحاد عنصرين أو أكثر في مركب، والمركب ليس مجرد مزيج من العناصر فقط. عندما يتحد العنصر يتغير كيميائياً لتكوين مادة جديدة فالصوديوم– على سبيل المثال– عنصر يفور بعنف عندما يسقط في الماء، في حين أن الكلور غاز أخضر غليظ، ولكنهما يتحدان لتكوين مركب يعرف بكلوريد الصوديوم، وهو ببساطة ملح الطعام.



▲ البيض مركب من الكبريت والكربون والنيتروجين والفوسفور والهيدروجين والأكسجين.

▼ حامض الليمون! الموجود في عصير الليمون! هو مركب من الهيدروجين والأكسجين والكربون الممزوج بالماء.



اقرأ أيضاً: الخامات / الملح
ص١٠٤ [i14]، ص١٠٥ [k31]



◀ عندما تمزج منتجات الطعام مثل البيض والزبد والسكر مع بعضها وتطبخ، تمزج الحرارة المركبات المختلفة في مركب جديد.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.funbrain.com/periodic/
- http://www.chem4kids.com/files/elem_pertable.html

أسماء العناصر ذات العدد الذري أكبر من ١٠٤ تبدأ بالحرفين "nu" كدلالة على رقم مائة

المواد الكيميائية

يتكون الكون من ملايين المواد المختلفة التى نعرفها ، وربما هناك ملايين المواد الأخرى لم يتم اكتشافها بعد، ولكن هناك ١٠٠ مادة فقط هى العناصر الكيميائية النقية التى تكون الذرات المطابقة، وأغلبها عبارة عن مركبات تتكون من تركيبات مختلفة من هذه الذرات. والعديد من المواد الطبيعية- مثل الخشب والتربة والصخور- عبارة عن مزيج من مركبين أو أكثر. كما أن الفلزات الموجودة فى الطبيعة عبارة عن مركبات، والماء النقى عبارة عن مركب من عنصرى الهيدروجين والأكسجين. أما مياه الشرب ومياه البحار فهى مزيج من الماء ومواد أخرى، وبعض المواد عندما تمتزج بالماء تكون حامضاً.

حقائق

- أقدم سبيكة معروفة هي البرونز، وقد ظهرت منذ ٥٠٠٠ سنة بامتزاج النحاس والقصدير.
- الزئبق هو الفلز الوحيد السائل في درجات الحرارة الطبيعية، وهو يتجمد عندما تهبط درجة الحرارة إلى (- ٣٨,٨٧) درجة مئوية.

الفلزات المختلطة

من النادر جداً أن تكون الفلزات نقية تماماً، وتظهر أغلبها في الطبيعة في مركبات تسمى الخامات، وينبغي استخراج الفلز من خلال التسخين والعمليات الأخرى. وحتى بعد هذه العمليات تحتوي الفلزات على بعض الشوائب، في بعض الأحيان تضاف الشوائب لتكوين "سبيكة" تمنح الفلز جودة معينة، مثل مقاومة التآكل أو القوة الشديدة. ويتم إضافة الكربون إلى الحديد لجعل السبيكة أشد متانة وتسمى الصلب، ويضاف الكروم إلى الصلب لجعله مضاداً للصدأ، وهو لا يتأكسد أو يصدأ.

◀ تتميز سبائك الألومنيوم والماغنسيوم بشدة المتانة ومقاومة التآكل، وهو ما يجعلها مثالية فى صناعة هياكل السيارات والمبانى التى تقاوم تلوث الجو والبيئة.

اقرأ أيضا : الكربون
◀◀ ص١٦ [d2;i13]



الذهب هو الفلز الوحيد الذي لا يصدأ



◄ تستخدم الفلزات مثل الصلب في إنشاء الهياكل المتينة كهياكل السيارات.

الفلـزات

ثلاثة أرباع العناصر من الفلزات، مثل الذهب أو الحديد، وتتسم أغلب الفلزات بأنها لامعة، وهي مواد صلبة تصدر رنيناً عندما تصطدم بشيء، وهي تتميز بالشدة، ومع ذلك يمكن تشكيلها بسهولة – سواء من خلال الطرق أو الصهر فى قوالب، وهو ما يجعلها مواد ممتازة لصناعة الأشياء المختلفة من الملاعق وحتى السيارات وصواريخ الفضاء، وتتشابك ذرة الفلزات مع بعضها وتكون هيكلاً صلباً أو شبكة، وتقوم الذرات داخل الشبكة بمشاركة الإلكترونات مع بعضها بحرية، وتجعل هذه الإلكترونات الفلزات موصلات متميزة للحرارة والكهرباء، لأن الإلكترونات المتحركة تنتقل مثل العصى فى سباق التتابع.

اقرأ أيضاً : التوصيل
ص٢٧ [c22;r30]

معلومات

تحتوي مياه الشرب على بعض آثار الأملاح الذائبة مثل كربونات الكالسيوم التي تجعل المياه "عسرة". يؤدي هذا الماء العسر إلى ترسب الأملاح حول حنفيات المياه وتبطئ من تكون رغوة الصابون.

• تلعب الأحماض دوراً رئيسيًّا في جسم الإنسان، وتكون الأحماض الأمينية البروتين، ويوجد الحامض النووي DNA داخل الجسم، ويقدم التعليمات الحيوية للجسم.



◄ يستطيع أي شخص الطفو بسهولة في مياه البحر الميت بفلسطين. حيث يقدم المحتوى الملحي الشديد فى إعطاء قوة صاعدة أكبر من الماء العذب.

الأمـلاح

ملح الطعام هو أحد المواد العديدة التي تعرف بالأملاح، كما أن العديد من المعادن التي تكون الصخور على سطح الأرض من الأملاح، وتعد الأملاح نوعاً خاصاً من المواد الصلبة تتكون من بلورات تأخذ العديد من الأشكال. يتم الحصول على الملح من مياه البحر في البلدان الدافئة. إلا أن محتوى بعض مياه البحر يكون شديد الملوحة، وتحفظ المياه في أحواض ضحلة ويتم تجميع الملح عندما يتبخر الماء بفعل الحرارة. ويتكون الملح عندما تتفاعل الأحماض والقواعد مع بعضها. فعلى سبيل المثال يتكون ملح الطعام عندما يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم القاعدي مع حمض الهيدروكلوريك وتذوب أغلب الأملاح في الماء، وهو ما يجعلها معادن مفيدة جداً للكائنات الحية. كما تحافظ الأملاح في جسم الإنسان على توازن الماء و على صحة الخلايا العصبية.

اقرأ أيضاً : البلورات / الإذابة
ص١١ [b22]، ص٣٣ [m22]

اقرأ أيضاً : الهيدروجين
ص١٢ [d2]، ص٣٣ [d22;b34]

الأحماض

عندما تذوب بعض المواد في الماء! تكوّن سائلاً خاصاً يعرف بالحامض، وهو سائل حمضي المذاق، مثل عصير الليمون، وهو حامض ضعيف، أما الأحماض القوية – مثل حمض الكبريت – فيسبب تآكلاً شديداً، ويتلف الملابس ويضر الجلدغ ويؤدي إلى إذابة الفلزات، وتحتوي جميع الأحماض– القوية منها والضعيفة – على الهيدروجين. عندما تختلط بالماء تفقد ذرات الهيدروجين إلكتروناً واحداً وتصبح أيونات – ذرات مشحونة كهربياً. هذه الأيونات تجعل للأحماض مذاقها الحامض، وتسبب التآكل.



◄ المادة الكيميائية المقابلة للحامض هي القاعدة. والقواعد الشديدة مثل الصودا الكاوية تسبب تآكلاً شديداً وهي خطرة حتى إنها تسبب تآكل القفازات والملابس إذا لمستها، ومذاق القواعد الضعيفة – مثل مسحوق الخميرة– مر أو قد يبدو صابونياً.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:
• http://www.miamisci.org/ph/phpanel.html

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w

الكربـــون

يعد الكربون من العناصر الخاصة جداً، فأكثر المواد المعروفة متانة الماس وهو يتكون من الكربون، كذلك الحال مع الفحم والجرافيت في القلم الرصاص، و يستطيع الكربون تكوين مركبات بسهولة نتيجة تكوين ذرته وهناك أكثر من مليون مركب يدخل الكربون فيه، بداية من الحجر الكلسي وحتى زيت الديزل، ومع وجود أربعة من ثمانية إلكترونات في الغلاف الخارجي، تستطيع ذرة الكربون أن تكون مكونات سواء من خلال ضم إلكترونات أو فقدها، يعني ذلك أنها ستنضم إلى أي مادة أخرى لتكوين مجموعة منتجات، بداية من الألوان الزيتية وحتى المظلات.

حقائق

- تتكون أغلب المواد البلاستيكية من مجموعة من المواد الكيمائية تعرف بالإيثيلينات، وهي مشتقة من البترول.
- يتكون الماس الطبيعي في أعماق الأرض منذ ملايين السنين.

الكربـون

▶ يظهر الكربون الخام في أربعة أشكال متأصلة: الماس والجرافيت والسناج والفحم، ومن نموذج مصنع خصيصا يسمى الفلورين، ويمكن مد الجرافيت في ألياف طويلة تسمى ألياف الكربون.

▶ عندما تجتمع ألياف الكربون تتكون مادة قوية مناسبة لصنع أشياء من قبيل المجاديف المستخدمة في رياضة التجديف.



اقرأ أيضاً: السبائك
ص١٤ [i14]



▶ يمكن استخدام الكربون ومركباته في العديد من الأشياء: مثل الديزل لتشغيل العربات، والجرافيت في أقلام الرصاص، والماس في المجوهرات، والفحم المحترق لإنتاج الطاقة.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:
- http://www.discoverycube.org/kids/exp0.htm

على الرغم من ظهوره في أشياء عديدة، لا تتعدى نسبة الكربون من قشرة الأرض ٠,٠٣٢٪



◀ المنتجات التي من قبيل الألوان والأنسجة ومستحضرات التجميل تصنع من مركبات طبيعية.



◀ يتكون الشكل المنحني لهذه المظلة من خلال الهواء الدافع للمظلة إلى أعلى، وهو ما يساعد في الإبطاء من سرعة الهبوط حيث تدفع قوى الجاذبية المظلي لأسفل باتجاه الأرض.

المواد الكيميائية العضوية

للكربون قدرة متفردة ليس في تكوين المركبات مع العناصر الأخرى فقط ولكنه يستطيع كذلك الانضمام مع ذرات كربون أخرى، وكذلك تكوين سلاسل وحلقات مركبة. وتعد جزيئات وسلسلة الكربون المركبة من المواد الكيميائية الأساسية التي تعتمد عليها الحياة، فعلى سبيل المثال البروتينات التي يتكون منها جسم الإنسان مصنوعة جميعها من مركبات الكربون، وهناك مجموعة كبيرة من مركبات الكربون، حتى إن هناك فرعاً كاملاً من علم الكيمياء يعرف بالكيمياء العضوية المخصص لهذه الدراسة.

اقرأ أيضاً: الجزيئات / الصلب
ص ١٠[i14]، ١٤[i14]

عالم البلاستيك

يعد البلاستيك من أعجب المعادن، فهو يستخدم في جميع الأشياء بداية من زجاجات المشروبات وحتى هياكل السيارات،لخفته وسهولة تشكيله فى أى شكل، ومن الممكن جعل الأشياء ناعمة مثل الحرير أو قوية مثل الصلب، ويتم تصنيعه بالكامل، يكمن السر في جزيئات مركبات الكربون – بشكل أساسي الكربون والهيدروجين حيث ترتبط في سلاسل طويلة تعرف باسم البوليمرات، وفي بعض مواد البلاستيك، تتشابك السلاسل مع بعضها مثل المكرونة الإسباجيتي لجعلها قوية ومرنة. وهو النموذج الذي يصنع منه العديد من الأشياء، مثل المظلات التى تحتاج إلى أن تكون قوية كفاية لحمل الوزن ومرنة حتى تنساب في الهواء، وتستخدم السلاسل التي تتوحد لتكوين بلاستيك صلب في صناعة أشياء من قبيل إطارات النوافذ.

اقرأ أيضاً: الطاقة الشمسية
ص ٢١[b22]

دورة الكربون

توجد أكثر ذرات الكربون منذ بداية نشأة الأرض فى عملية تعرف بدورة الكربون، تدور بين الحيوانات والنبات والهواء، وتنشئ أوراق وجذوع النباتات من مادة طبيعية تعرف بالسليلوز، ومثل البلاستك يعد السليلوز بوليمر – سلسلة طويلة من الجزيئات التي تعتمد على الكربون، تضع النباتات هذه السلاسل مع بعضها من جزيئات السكر المعروفة باسم الجلوكوز، حيث تكونه من الماء وثانى أكسيد الكربون من الهواء باستخدام طاقة منبعثة من الشمس. وتأكل الحيوانات النباتات، وتستخدم مركبات الكربون الموجودة فيها.

اقرأ أيضاً: المركبات
ص١٣[i29]



◀ عندما تتحلل أجسام الكائنات الحية يحترق الوقود، وتقوم النباتات والحيوانات بتكسير السكر لإطلاق الطاقة. ويتم إطلاق ثانى أكسيد الكربون إلى الهواء خلال هذه العملية؛ وبذلك تستمر دورة الكربون.

معلومات

- متانة البلاستيك تجعله صعب التخلص منه، لذلك قام العلماء بتطوير أنواع يمكن معالجتها (كسرها) بواسطة الضوء أو البكتريا. وبرغم ذلك فإن العالم لا يزال يواجه مشكلات متزايدة مع نفايات البلاستيك.
- الفلورين عبارة عن جزيئات مكونة من ٣٢ إلى ٦٠٠ ذرة كربون متصلة ببعضها في شكل كروي. أول فلورين كان كرة مصنوعة من ٦٠ ذرة كربون. وقد سميت **Buckminsterfullerene** (بكمنسترفلورين) أو "**Bucky Ball**" بعد صناعة القبب التي تشبه **Bucky Ball**.

الصيغة الكيميائية للكربون هى C وعدده الذرى ٦

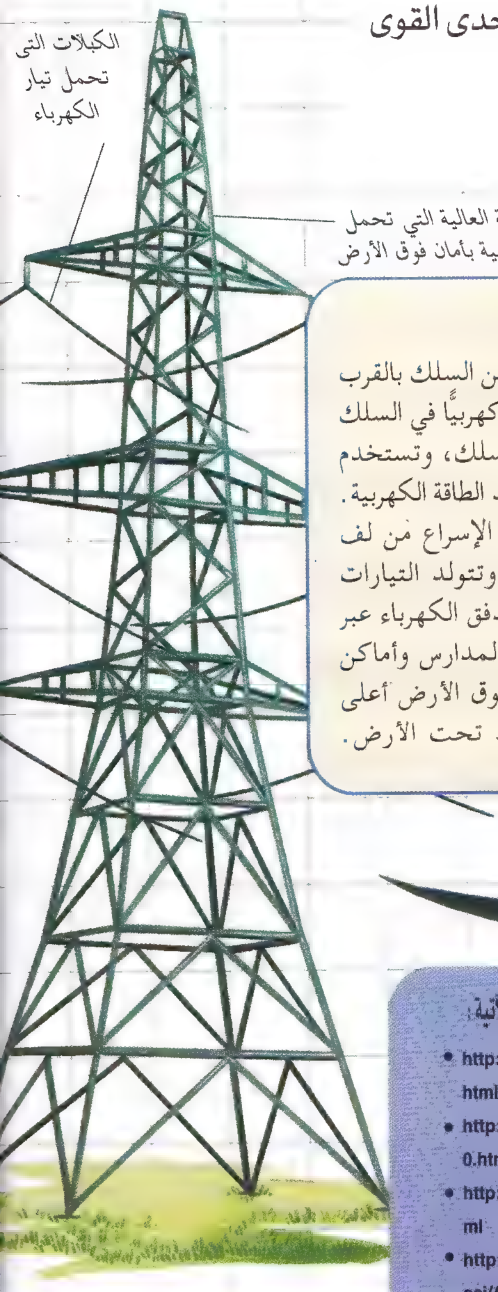
الطاقة الكهربية والمغناطيسية

تعد الطاقة الكهربية أحد أهم أشكال الطاقة، فهي تقدم لنا كل شيء، بداية من الحرارة والضوء وحتى النبضات الصغيرة التي تعمل على تشغيل أجهزة الكمبيوتر، وترتبط الطاقة الكهربية إلى حد بعيد مع نظيرتها المغناطيسية – الطاقة الخفية بين المواد المغناطيسية، فعندما تنتقل الكهرباء تتولد طاقة مغناطيسية، وعندما تتحرك المغناطيسات تتولد الكهرباء، وتعد كل من الطاقة الكهربية والمغناطيسية إحدى القوى التي تحافظ على بقاء الكون .

حقائق

- البرق هو إطلاق مفاجئ لشحنة عملاقة من الطاقة الكهربية الثابتة التي تتكون داخل السحب الرعدية .
- أفضل موصلات الكهرباء هي المواد التي تحتوي على عدد كبير من الإلكترونات مثل النحاس والفضة .

▼ تحمل الأبراج المعدنية الكبلا الكهربية من محطات الطاقة عبر شبكة التوزيع . يمكن نقل الكهرب بأمان بمكان بعيد من الأرض .



التيارات الكهربية .

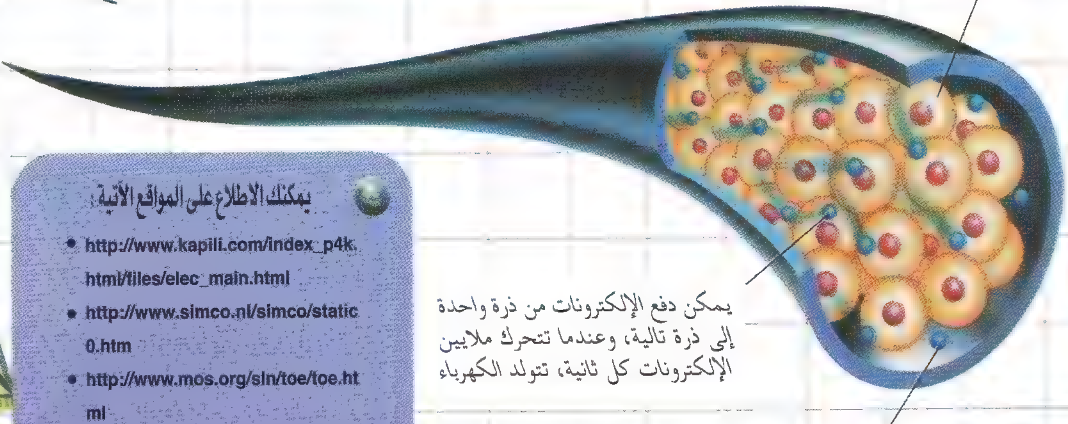
عندما يتحرك مغناطيس وملف من السلك بالقرب من بعضهما يولد المغناطيس تياراً كهربياً في السلك من خلال دفع الإلكترونات عبر السلك، وتستخدم محطات الطاقة هذه الطريقة في توليد الطاقة الكهربية . ويؤدي تدفق الماء أو البخار إلى الإسراع من لف السلك حول مغناطيسات قوية، وتتولد التيارات الكهربية في الملفات، ومن ثم تتدفق الكهرباء عبر السلوك حتى تصل إلى المنازل والمدارس وأماكن العمل، وتحفظ الأسلاك إما فوق الأرض أعلى الأبراج المعدنية أو تحفظ تحت الأرض .

اقرأ أيضاً : التيارات ص١٩ [m22]

معلومات

- تعد الكرة الأرضية مغناطيساً هائلا . ، فإذا ترك مغناطيس ليتحرك بحرية، سيضمن المجال المغناطيسي للأرض توجه طرفي المغناطيس إلى القطب الشمالي والقطب الجنوبي .
- تعرف المواد رديئة التوصيل للكهرباء باسم المواد العازلة . ويعد البلاستيك والمطاط من المواد العازلة الجيدة .

▼ تتولد الكهرباء من ذرات تتحرك عبر سلك .



يمكن دفع الإلكترونات من ذرة واحدة إلى ذرة تالية، وعندما تتحرك ملايين الإلكترونات كل ثانية، تتولد الكهرباء

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.kapili.com/index_p4k.html/files/elec_main.html
- http://www.simco.nl/simco/static0.htm
- http://www.mos.org/sln/toe/toe.html
- http://www.factmonster.com/ce6/sci/A0831162.html



◄ تستطيع الجزيئات المشحونة –مثل تلك المتولدة بواسطة المولد– Van de Graaf جعل الشعر ينتصب لأعلى، وتحتوي خصلات الشعر على نفس الشحنات (جميعها موجبة أو جميعها سالبة) وبالتالي فهي تتعارض (تندفع في اتجاهات مختلفة). وهي تنتصب وتتباعد عن خصلات الشعر الأخرى.

التجاذب المغناطيسي

للمغناطيسات المعدنية – حديد في المعتاد – قدرة على جذب المواد الممغنطة مثل الحديد والصلب، وحول كل مغناطيس توجد منطقة أو "مجال" يكون أثره ملحوظًا. ويكون المجال أقوى في كلا طرفي أو "قطبي" المغناطيس، ويصير أضعف عند الابتعاد عن الطرفين، وتعمل طاقة المغناطيس في اتجاهات عكسية في كل قطب؛ ولذلك يعرف قطب بأنه شمالي والآخر بأنه الجنوبي، في حين أن الأقطاب المتعاكسة على مغناطيسين مختلفين تجذب بعضها، فإن الأقطاب المتشابهة تتنافر (تدفع بعضها في الاتجاه المعاكس). لذلك تجذب الأقطاب الشمالية الأقطاب الجنوبية، في حين تتنافر مع الأقطاب الشمالية.



◄ تتأثر الأشياء التي تحتوي على الحديد مثل المسامير أو المسامير اللولبية بالمجالات المغناطيسية.

اقرأ أيضا: الشحنات الكهربائية
ص١٠ [o2]

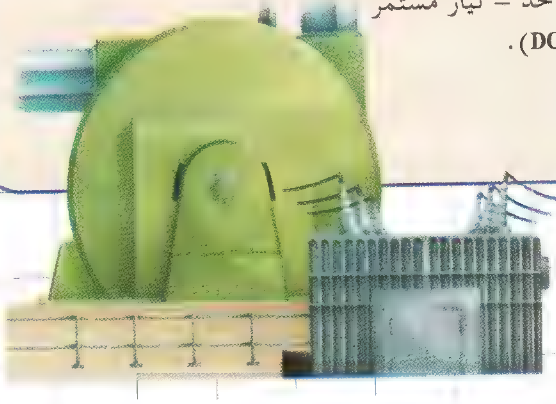
الكهربائية الساكنة

تتولد الكهرباء نتيجة سلوك الإلكترونات، وهي جسيمات مشحونة كهربيًا، فإذا حصلت المادة على إلكترونات إضافية تصير سالبة الشحنة، وإذا خسرت المادة إلكترونات فإنها تصير موجبة الشحنة. وعندما يتم دلك المادتين مع بعضهما! قد تنتقل الإلكترونات من مادة لأخرى. وبالتالي تصير كلتاهما مشحونتين كهربيًا إحداهما موجبة والأخرى سالبة. يعرف ذلك بالكهربية الساكنة لأن الشحنات الكهربية على المادة المشحونة لا تتحرك – فهي ثابتة (ساكنة).

اقرأ أيضا: البروتونات / الإلكترونات
ص١٠ [o2]؛ ص١١ [i22]

التيارات الكهربية

تتحرك الإلكترونات بسهولة عبر مادة تسمى بالموصلات، وتستخدم المعادن مثل النحاس أو الذهب كموصلات للتيارات الكهربية، لأنها موصلات جيدة للكهرباء، وتحتوي على العديد من إلكترونات تستطيع التحرك بسهولة عبر الأسلاك، وعندما تتحرك كميات كبيرة من الإلكترونات في نفس الاتجاه يتولد تيار كهربي، ويتدفق هذا التيار حول الحلقات أو الدوائر، وتقدم البطاريات الطاقة الكافية لتدوير هذه الإلكترونات حول حلقة مغلقة، وهي تنتج تيارات تتدفق فورًا في اتجاه واحد – تيار مستمر (DC).



▲ تولد محطات الطاقة تيارات تعكس اتجاهها مرات عديدة في الثانية الواحدة، على العكس من التيارات في البطاريات، وتسمى تيارات محطات الطاقة بالتيارات المترددة (AC).

المغناطيس الكهربى

عندما يتدفق تيار كهربى عبر سلك فإنه ينتج مجالاً مغناطيسيًا حول السلك، ويكون المجال المغناطيسى أقوى عندما يلتف السلك حول قطعة من الحديد، ويسمى هذا النوع "بالمغناطيس الكهربى" وعلى العكس من القضيب المغناطيسى يمكن فتح المغناطيس الكهربى وإغلاقه، ويختفى المجال المغناطيسى عندما يقفل التيار الكهربى.



◄ يستطيع المغناطيس الكهربي رفع سيارة في الهواء من خلال جذب الفولاذ ذى القاعدة الحديدية من جسم السيارة.

اقرأ أيضا: الحديد / الماء
ص١٥ [c22]، ص٣٣ [b34]

يقوم الجلد المبتل بتوصيل الكهرباء أقوى ١٠ مرة من الجلد الجاف، ولذا فإنه قد يسبب صدمات كهربية خطيرة

الإشعاع الكهرومغناطيسى

تعد الحزم الضوئية، والإشارات اللاسلكية، وموجات الميكروويف المستخدمة في الطهى، والأشعة الحرارية، وأشعة إكس المستخدمة في المستشفيات- جزءاً من عائلة كبيرة هي الإشعاع الكهرومغناطيسي، وتسمى الموجات الكهرومغناطيسية، لأنها تتكون بشكل خاص من الطاقة الكهربية والمغناطيسية، و تنتقل في خطوط مستقيمة في نفس السرعة - سرعة الضوء. في فراغ الفضاء، وتنتقل الموجات الكهرومغناطيسية بسرعة ٣٠٠ مليون متر في الثانية، ومن خلال هذه السرعة تستطيع الانتقال عبر العالم في عشر ثانية. ويكمن الاختلاف بين الموجات الكهرومغناطيسية في طول كل موجة.

حقائق

- يسمح الزجاج بمرور الضوء المرئي عبره، ولكن لا يسمح بمرور الأشعة تحت الحمراء. وتتسم الحرارة داخل البيوت الزجاجية الزراعية بأنها دافئة، لأن الضوء يستطيع الدخول وتدفئة المحتويات، إلا أن الأشعة الدافئة المتولدة داخل البيت الزجاجي تبقى حبيسة بواسطة الزجاج.
- تقريباً يتم إنتاج جميع الوقود الذي نستخدمه اليوم، بما فيه الزيت والخشب، من خلال الإشعاع الكهرومغناطيسي الآتي من الشمس والذى يستخدمه النبات.

معلومات

- يستطيع العلماء تعقب حركات جميع المخلوقات: من الحيتان والدب القطبي وحتى النمور والأفيال من خلال أطواق لاسلكية، ويبث الطوق اللاسلكي إشارة لاسلكية يمكن استقبالها من مكان بعيد جداً، حتى بواسطة القمر الصناعي، وهو ما يسمح بتحديد موضع الحيوان على الخريطة.
- تستطيع الأقمار الصناعية الخاصة بالطقس التقاط صور للطقس في العالم في الليل، وذلك من خلال كاميرات تعمل بالأشعة تحت الحمراء.

موجات الطاقة

تصدر الإلكترونات نطاقاً كبيراً أو "طيفاً" من الموجات الكهرومغناطيسية. الضوء الذي نراه يسمى الضوء المرئي، ويعد جزءاً صغيراً من منتصف الطيف. وفي نهاية الطيف توجد موجات طويلة للغاية فلا تستطيع العين رؤيتها، وتشمل الموجات اللاسلكية وموجات الميكروويف، في الطرف الآخر هناك الموجات القصيرة للغاية فلا نستطيع رؤيتها أيضاً، وتشمل الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس.



▶ الأطوال المختلفة للموجات الكهرو مغناطيسية تستخدم في أغراض مختلفة.

◀◀ اقرأ أيضاً: المغناطيسية الكهربية ص١٨ [f2]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:
- http://factmonster.com/science.html

تستطيع البكتريا الحياة تحت إشعاع أقوى ١٠ آلاف مرة من الشعاع الكافي لقتل الإنسان

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

الشمس

تأتي أغلب الأشعة التي تصل إلى الأرض من الشمس، التي تنتج كميات هائلة من الطاقة، وبعض أشعة الشمس تأتي في صورة موجات، مثل الضوء وأشعة إكس. ويسمح الغلاف الجوي للأرض بمرور الضوء والدفء الذي نحتاج إليه، ويحمينا من أكثر الموجات ضرراً، مثل الأشعة فوق البنفسجية المفرطة وأشعة إكس.

اقرأ أيضاً: المجالات الكهربية ص١٩ [b31]

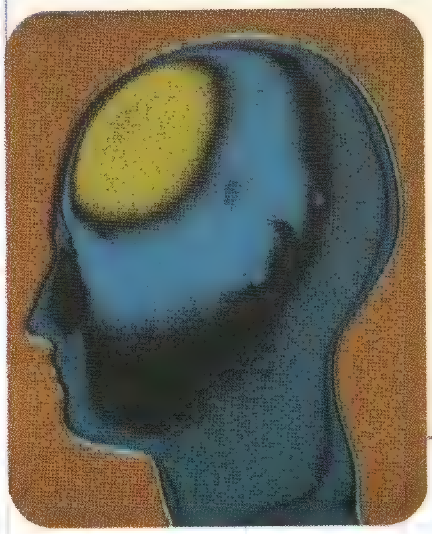


▲ الغلاف الجوي للأرض حيوي للغاية؛ حيث يسمح للإنسان والحيوان بالتنفس، ويحمينا من أكثر الأشعة القادمة من الشمس ضرراً.

صور الحرارة

تبعث الأجسام الساخنة الموجات الكهرومغناطيسية، ولا نستطيع أن نرى هذه الموجات إلا أن الكاميرات الحرارية تستطيع اكتشافها والتقاط صور منها، في الصورة الحرارية تظهر الأشياء الأكثر سخونة في شكل أكثر لمعاناً، بينما تبدو الأشياء الأبرد أكثر إعتاماً، وتستطيع الكاميرات الحرارية التقاط صور في ظلام دامس؛ لأنها لا تعتمد على الضوء، ومن الممكن أن تكون مفيدة في عرض سلوك الحيوانات في البرية بالليل، من من غير احتياج إلى تسليط إضاءة عليهم.

◄ تستخدم الكاميرات الحرارية في اكتشاف الأمراض من خلال تمييز الأجزاء المختلفة من الجسم وفق درجة الحرارة. تظهر المناطق الصفراء الحرارة، وربما المرض، أما المناطق الزرقاء فتظهر الأجزاء الأبرد من الجسم.

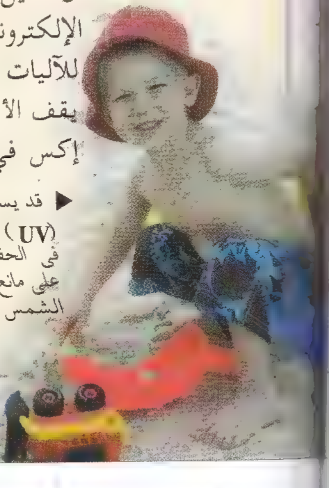




◄ تستخدم الأقمار الصناعية ومركبات الفضاء الموجات اللاسلكية في إرسال الصور والمعلومات الأخرى إلى الأرض.

خطر الإشعاع

تُشكل بعض الإشعاعات الكهرومغناطيسية خطورة حقيقية، وحتى الإشعاع منخفض الطاقة من الشمس قد يسبب أمراضاً خطيرة مثل سرطان الجلد بعد التعرض المطول لأشعة الشمس، وأشعة إكس وأشعة جاما موجات قصيرة وفائقة الطاقة وهي تعتبر الخطر الأساسي ، فمثل هذه الأشعة تدمر الأنسجة الحية من خلال "تأين" الذرات داخلها – وبالتالي تخرج الإلكترونات منها، وقد يسبب ذلك دماراً للآليات البيولوجية داخل الجسم، ولذلك يقف الأشخاص الذين يتعاملون مع أشعة إكس في المستشفيات خلف حواجز.



◄ قد يسبب التعرض المطول للأشعة فوق البنفسجية (UV) أضراراً خطيرة، وتساعد المستحضرات الطبية في الحفاظ على الجلد من الشمس، حيث إنها تحتوي على مانع للأشعة فوق البنفسجية تساعد في منع حروق الشمس والأمراض الأخرى مثل سرطان الجلد.

اقرأ أيضاً: الذرات / الإلكترونات ص١٠ [i22]

موجات الفضاء

على العكس من موجات الصوت التي تحتاج إلى شيء للانتقال خلاله، تستطيع الموجات الكهرومغناطيسية الانتقال في الفضاء الخالي. وهذه الخاصية مفيدة جداً، فهي تسمح لنا برؤية النجوم البعيدة في الليل – فالضوء المنبعث منها ينتقل عبر الفضاء الخالي حتى يصل إلينا، كما أنها تسمح لنا بالتحدث إلى رواد الفضاء في الفضاء، والاتصال مع الأقمار الصناعية من خلال الموجات اللاسلكية.

اقرأ أيضاً: الموجات ص٢٥ [m34]

سنحتاج إلى ١٠٠ شعاع من أشعة إكس لتحصل على إشعاع يساوي ما تحصل عليه بشكل طبيعي كل عام من الإنسان والصخور

القوة والحركة

يُعد الدفع والسحب من القوى التى تغير سرعة أو اتجاه أو شكل الأشياء. وتعمل بعض القوى عندما تلمس الأشياء بعضها، مثل ركل كرة القدم، وتعمل القوى الأخرى مثل الجاذبية والمغناطيسية عن بعد، وتعمل القوى دائمًا فى شكل ثنائى - فالقوة التى تعمل فى اتجاه واحد تنشئ دائمًا قوة مساوية لها فى الاتجاه المعاكس، ويطلق على القوتين الفعل ورد الفعل، فعندما ندفع الحائط يقوم الحائط بالدفع المقابل بذات القوة، وإذا لم يتم ذلك ستخترق يدك الحائط، وأنواع القوى الأربع الأساسية فى الطبيعة هى: الجاذبية والكهربية والمغناطيسية والنووية.

حقائق

- قوة الجاذبية على الأرض أقوى ست مرات منها على القمر لأن الأرض أكبر بكثير وتحتوى على مادة أكثر.
- يستطيع البرغوث النطاط القفز بسرعة تصل إلى ١٤٠ مرة من سرعة الجاذبية على الأرض أو أسرع ٥٠ مرة من سرعة انطلاق مكوك الفضاء.



▲ عندما يفتح القافز بالمظلات مظلته تعمل قوة مقاومة الهواء فى الاتجاه المعاكس للجاذبية، وهو ما يقلل من سرعة الهبوط.

قطار الملاهى

لا يحتوى قطار الملاهى على موتور، بل يحصل على سرعته المدهشة من الجاذبية، حيث يجر إلى أعلى ثم يترك، وبينما ينطلق لأسفل، يؤدى السحب المستمر للجاذبية إلى جعله يسير على نحو أسرع وأسرع. وعندما يصل إلى أسفل المنحدر يكون قد سار بسرعة عالية تمكنه من الانطلاق لأعلى، حتى يصل إلى المنحدر التالى. ميل الجسم المتحرك للحفاظ على تحركه فتسمى كمية التحرك.

◄◄ اقرأ أيضا : نيوتن / الثقوب السوداء
ص ٢٣ [q 30]، ص ٣٥ [m 22]

السقوط بفعل الجاذبية

من أهم اكتشافات نيوتن أن الأشياء لا تسقط اعتباطيًا، بل تسقط لأنها تسحب لأسفل بواسطة قوة تعرف بالجاذبية، وتعد الجاذبية بمثابة قوة الجذب التى تسحب الأشياء تجاه مركز الأرض، ويضفى كل جزء صغير من المادة فى الفضاء، بغض النظر عن مدى صغره، وقوته الجاذبية الخاصة على المواد الأخرى، بينما تضيف الأجسام الأكبر قوة سحب للجاذبية أقوى. وكلما تباعدت الأشياء ضعفت قوة الجاذبية.

◄◄ اقرأ أيضا : الجاذبية
ص ٢٢ [j 28]

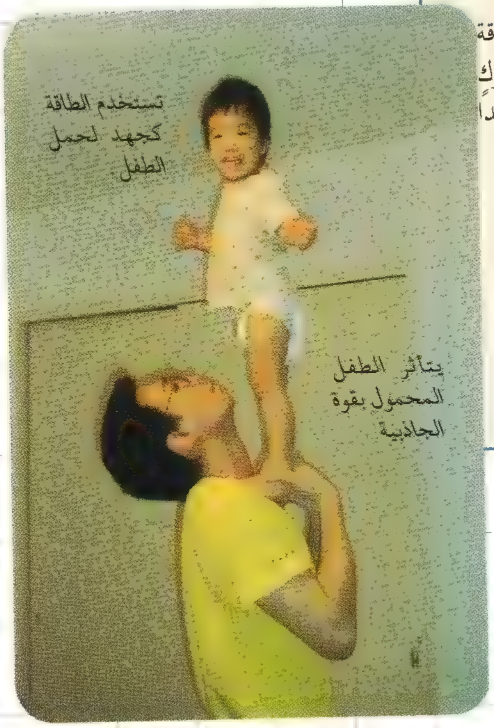


يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.funderstanding.com/k12/coaster

لا تحتوى جزيئات الضوء المعروفة بالفوتونات تقريبًا على أى كتلة، ولذلك فهى تستطيع التحرك بشكل أسرع من أى شىء آخر

يقوم الطفل الذي يتم حمله ببذل "شغل" من خلال تحريك جسمه والاحتفاظ به في الموضع الصحيح.



الشغل والجهد والحمل

يعد الشغل والجهد والحمل من المفاهيم المهمة في علم الفيزياء، خاصة في ضوء العلاقة مع الماكينات، التي تقوم في المعتاد بتحريك الأشياء، ويصف الحمل قياس الكائن المتحرك بالكيلوجرامات أو الرطل، بينما يصف الجهد طول الجهد المبذول – أو بشكل أكثر تحديداً القوة المستخدمة في المسافة التي يحركها الحمل، في النظام المتري وحدة الشغل هي الجول – وهو الشغل المبذول عندما تتحرك القوة التي تبلغ ١ نيوتن لمسافة متر واحد، ويساوي الجول الواحد ١ نيوتن–متر. في الولايات المتحدة وحدة الشغل هي القدم والرطل، حيث يكون الشغل المبذول عندما تتحرك القوة التي تبلغ ١ رطل لمسافة قدم واحدة.

◄ تزيد القوة الرافعة للأب عن قوة الجاذبية عندما يرفع الحمل.

اقرأ أيضًا : الجاذبية ص٢٢ [m 12]

اقرأ أيضًا : الطاقة ص٢٤ [d 2]

التسارع والكتلة

في القرن السابع عشر أدرك العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن أن القوى تعمل بنفس الطريقة في كل مكان بالكون، وبالتالي يمكن توقع أثرها، وتجعل القوة الكائنات تسرع، ولكن مقدار سرعتها يتوقف على مقدار القوة وكتلة الكائن – مقدار المادة بداخله، كلما كانت القوة أكبر زادت السرعة، وتحتاج الكائنات الأكبر كتلة إلى قوة أكبر لمنحها نفس السرعة.



► تحتاج قذيفة المدفع الثقيلة إلى قوة كبيرة جداً لمنحها المقدار الكافي للسرعة.

معلومات

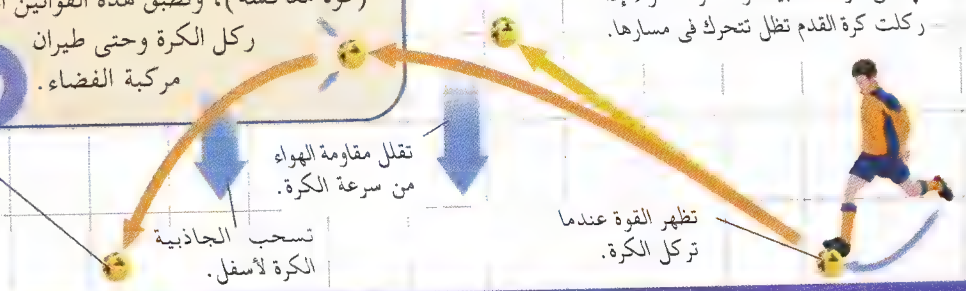
- مثل جميع القوى تجعل الجاذبية الأشياء تتحرك، ويتسارع أي شيء يسقط على الأرض، ويحصل على سرعة بمعدل ٩,٨ أمتار في الثانية عندما يقترب من الأرض. ويعرف ذلك بالتسارع نتيجة الجاذبية أو تسارع الجاذبية.
- تقاوم الكائنات تغيرات الحركة، وكلما زادت الكتلة (المادة) الموجودة في المادة، زادت مقاومتها للتغيرات، وتعرف المقاومة بالقصور الذاتي.

قوانين الحركة

في أواخر القرن السابع عشر وضع إسحاق نيوتن الرابط بين القوة والحركة في ثلاثة قوانين: القانون الأول: يتسارع الكائن فقط (يغير سرعته واتجاهه) عندما تطبق القوة عليه. القانون الثاني: تتزايد السرعة عندما تتزايد القوة، ولكنها تقل عندما تتزايد الكتلة. القانون الثالث: يساوي كل فعل (قوة) رد فعل مساوٍ في المقدار ومضاد في الاتجاه (قوة معاكسة)، وتطبق هذه القوانين الثلاثة مع كل شيء بداية من ركل الكرة وحتى طيران مركبة الفضاء.

اقرأ أيضًا : نيوتن ص٢٢ [m 10]

▼ من دون جاذبية أو مقاومة هواء إذا ركلت كرة القدم تظل تتحرك في مسارها.



أي شيء يتحرك في خط مستقيم في مستوى قوة ثابت، فسوف يظل يتحرك للأبد من دون قوة معاكسة لإيقافه.

الطاقة والشغل

الطاقة هى القدرة على عمل شيء، لا تتمثل في الضوء القادم من الشمس ، أو الحرارة المتولدة من النار فحسب. ويقول العلماء: إن الطاقة هي القدرة على القيام بشغل، وهي مشتركة في كل شيء يحدث فى أي مكان بالكون، سواء أكان صغيرًا أم ضخمًا، ويبدأ من نمو العشب حتى انفجار النجوم، وتحتوي جميع المواد على طاقة مخزونة داخل ذراتها وجزيئاتها، وتأتي الطاقة في العديد من الأشكال المختلفة، ومن الممكن أن تتغير من شكل إلى آخر.

معلومات

- الطاقة لاتفنى ولاتستحدث من عدم، بل يمكنها أن تتغير من صورة إلى أخرى، لذلك توجد الطاقة في الكون بغض النظر عن شكلها الحالى.
- يُعرف العلماء الشغل بأنه قوة تتضاعف بالمسافة، حيث يتحرك الحمل عندما تؤثر عليه قوة، وفي نظام القياس المتري تعرف وحدة الطاقة بالجول، والجول الواحد يساوي الشغل المنفذ عندما تحرك قوة تساوي ١ نيوتن كائن على بعد ١ متر، أو متر نيوتن. أما القدم – رطل فهو وحدة الطاقة الإمبراطورية المستخدمة في دول عديدة منها الولايات المتحدة الأمريكية.

حقائق

- قد تتحول جميع الطاقة في الكون في النهاية إلى حرارة، ويعرف ذلك بنظرية "الموت الحراري للكون".
- يحتاج السير إلى خمسة أضعاف الطاقة المبذولة في الجلوس، أما الجري فيحتاج إلى طاقة مضاعفة سبع مرات.

طاقة الحركة

يشتمل الكائن المتحرك على نوع من الطاقة يسمى الطاقة الحركية، وكلما زادت كتلة الكائن وسرعة تحركه، تزداد الطاقة الحركية، وعندما يستعد العداءون للعدو في بداية السباق، فإنهم يحولون الطاقة الكيميائية في عضلاتهم إلى طاقة حركية، وكلما تمكنوا من الإسراع من تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية، استطاعوا العدو على نحو أسرع، وفي نهاية السباق يتوقفون عن إنتاج الطاقة الحركية، وتؤدي مقاومة الهواء والاحتكاك بين أحذيتهم والأرض إلى تهدئة سرعتهم.

اقرأ أيضًا – الطاقة الكيميائية ص ٤ [d2]



◄ في نهاية السباق، يفقد العداءون سرعة طاقتهم الحركية ويتوقفون.

▼ في جزء من الثانية يتحرك العداءون من نقطة الانطلاق، وهم ينطلقون بسرعة تزيد على متوسط سرعة السيارات الرياضية.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :
- http://www.eia.doe.gov/kids/
- http://www.energyquest.ca.gov

يحتوي قدح القهوة الساخن على نحو ٤٠٪ طاقة زيادة عن كرة التنس المرسلة بسرعة ٢٥مترًا في الثانية

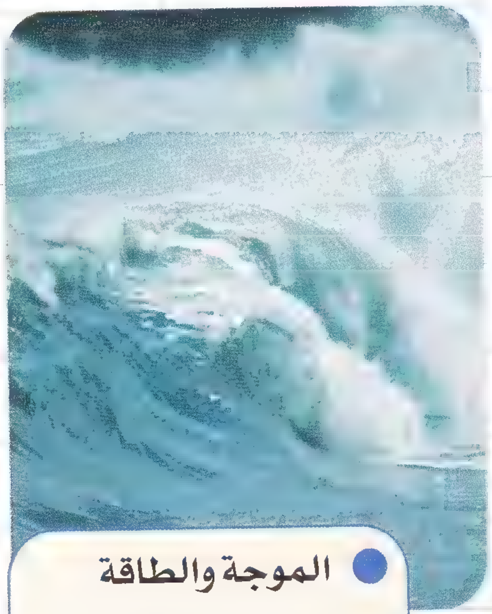
تعد محطات الطاقة بمثابة محولات طاقة عملاقة، فهي تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة نووية من خلال تحويل الوقود إلى حرارة.

تحويل الطاقة

تتحول الحرارة المولدة من محطات الطاقة إلى ماء، ويتحول الماء إلى بخار ويطلق من مداخن خرسانية عملاقة، وتؤدي الطاقة الحركية للبخار إلى دوران توربيني، وتقوم الطاقة الدورانية (الدوارة) للتوربين بتشغيل مولد، الذي يقوم بتحويل الطاقة الدورانية إلى طاقة كهربية حتى نستطيع استخدامها.

اقرأ أيضًا – الطاقة الكيميائية
ص ١٤ [d2]





◄ عندما ترتطم أمواج البحر بالشاطئ، تستطيع الطاقة التي تحملها تحريك الرمال والصخور أن تجعل بعض المنحدرات تنهار.

الطاقة الكامنة

تحتوي الأشياء على طاقة وفق المكان الذي توجد فيه، ويسمى هذا النوع بالطاقة الكامنة، وهي طاقة مخزنة، وتقوم الرافعة مثلاً بالعمل ضد الجاذبية في رفع جسم لأعلى من فوق الأرض، ويخزن الجسم الطاقة المطلوبة لرفعه، وإذا أسقطت الرافعة الجسم، فإن طاقته الكامنة تتحول إلى حركة عندما يندفع تجاه الأرض.

▼ عندما يتم رفع شيء، فإنه يخزن الطاقة المستخدمة لرفعه كطاقة كامنة.

اقرأ أيضًا – الجاذبية
ص ٢٢ [m12]



الموجة والطاقة

تحتوي الموجة بكافة أنواعها على طاقة، من أمواج البحر وحتى الموجات الكهرومغناطيسية، وعندما تصدم الأمواج شيئًا ما فإنها تتخلص من بعض طاقتها أوكلها، وإذا ألقينا حصاة في الماء، يتحرك الاهتزاز على هيئة موجة، وعندما تضرب موجات الضوء مؤخرة العين تؤثر طاقتها على شبكية العين (الجزء الحساس للضوء)، وبالتالي نتمكن من رؤية الأشياء، وعندما تضرب الموجات تحت الحمراء شيئًا ما فإن طاقتها تتحول إلى حرارة، وعندما تضرب موجات الراديو الهوائي أو جهاز الراديو فإنها تتحول إلى طاقة كهربية، تجعل المذياع يقوم بتحويل موجات الراديو إلى صوت.

اقرأ أيضًا – الجاذبية / الموجات
ص ٢٢ [m12]؛ ص ٢٩ [o22]

يؤدي اجتماع عشرة أطفال في غرفة إلى تسخين الغرفة بنفس مقدار قوة نار تبلغ ١ كيلووات

الحرارة

تُعد الحرارة اسمًا آخر "للطاقة الداخلية"، أو الطاقة المخزنة داخل المادة، وهى شكل من أشكال الطاقة الذى ينتقل من مكان إلى آخر عندما تختلف درجات الحرارة، ويمكنك أن تنقل طاقة داخلية إضافية إلى المادة من خلال تسخينها أو القيام بعمل شغل عليها، فمثلاً تسخن مضخة الدراجة عندما تستخدمها، لأن الهواء بداخلها يضغط كل مرة تقوم فيها بدفع المقبض، ويتمثل الشغل فى ضغط الهواء لتوليد المزيد من الطاقة، وهو ما يجعل الذرات والجزيئات تتحرك بشكل أسرع، وفي كل مرة تتحول فيها الطاقة من صورة إلى آخرى، تتحول بعض الطاقة إلى حرارة، وتنتشر فى الوسط المحيط؛ لذلك فإن أجهزة الكمبيوتر والتلفزيون وجميع الأجهزة الأخرى تسخن عندما تعمل..

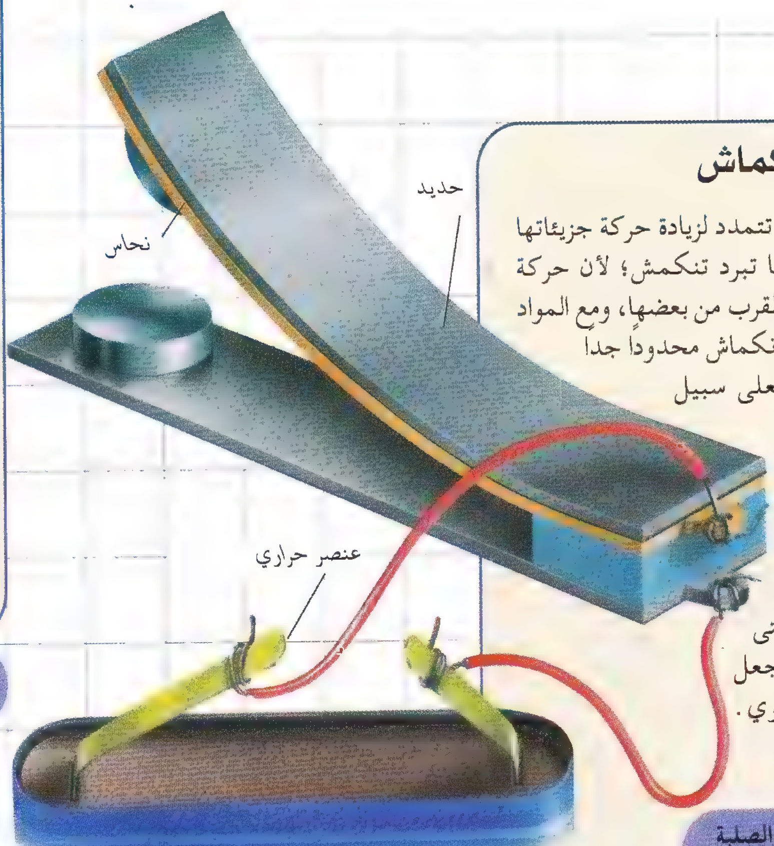
▼ تعد الثلاجة مضخة حرارة، فهى تضخ الطاقة الحرارية من البرودة إلى الحرارة، وذلك عكس طريقة تدفقها فى الطبيعة.



ساخن وبارد

تتدفق الحرارة دائمًا من الساخن إلى البارد، ويمكن تدفقها فى الاتجاه المعاكس باستخدام ثلاجة، وتؤدي الحرارة المتصاعدة من الطعام المحفوظ داخل الثلاجة إلى تدفئة سائل خاص يتدفق عبر الأنابيب فى الثلاجة، وتجعل الحرارة السائل يتبخر (يتحول من الحالة السائلة إلى الغازية)، ويخرج الغاز فى أنابيب خارج الثلاجة، حيث يتم تبريده أولاً ثم ضغطه حتى يتحول مرة أخرى إلى سائل، ويعود السائل مرة أخرى إلى الثلاجة، حيث يجمع المزيد من الحرارة من الطعام ويبخرها.

اقرأ أيضًا : تغير الحالات
ص٨ [d 2]



▶ تستخدم شرائح من معدنين فى الثرموستات للاستجابة للتغير فى درجة حرارة الحديد والنحاس وينحنى الشريط عندما يسخن؛ لأن النحاس يتمدد أكثر من الحديد.

التمدد والانكماش

عندما تسخن الأشياء تتمدد لزيادة حركة جزيئاتها ومن ثم تتباعد، وعندما تبرد تنكمش؛ لأن حركة الجزيئات تقل وتتحرك بالقرب من بعضها، ومع المواد الصلبة يكون التمدد والانكماش محدودًا جدًا حتى نستطيع رؤيته، فعلى سبيل المثال يكبر قضيب الحديد بنحو ٠,٠٠١ فى المائة عندما ترتفع درجة الحرارة درجة واحدة فقط، إلا أن قوة التمدد تكون قوية جدًا حتى إن الحرارة الهائلة قد تجعل السكة الحديدية تلتوي.

اقرأ أيضًا : المواد الصلبة
ص٩ [b 22]

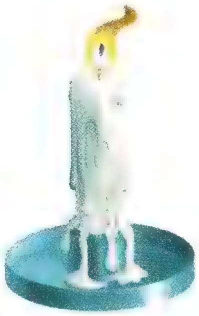
اقرأ أيضا : درجة الحرارة
ص ٩ [b 33]



▶ يسخن سائل ساخن الملعقة المعدنية من خلال التوصيل.

انتقال الحرارة

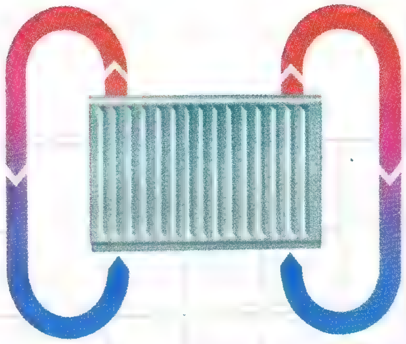
تنتقل الحرارة بثلاثة طرق : التوصيل والحمل والإشعاع، ففى التوصيل تنتقل الحرارة من ذرة إلى ذرة أخرى، وتتحرك الذرات فى المادة الساخنة بسرعة وتضرب بعضها، وتنقل هذه التصادمات الطاقة إلى الذرات القريبة، وتنقل هذه الذرات الطاقة إلى الذرات التالية وهكذا تستمر العملية. أما الحمل الحرارى فينقل الحرارة فى الغازات (والسوائل)، وعندما يتم تسخينها تتصاعد سرعة الجزيئات، ويزيد تصادمها وتتباعد. ويصبح الغاز (أو السائل) أخف من الوسط المحيط، يبرد الغاز (أو السائل) ويتدفق، وتحمل تيارات التصاعد الهواء الدافئ لأعلى من المشع، وينشر الإشعاع الحرارة من خلال الأشعة تحت الحمراء (حرارة) غير المرئية.



▲ ويعد الإشعاع من طرق انتشار الحرارة من اللهب.

حقائق

- يتم قياس الحرارة من خلال درجات فى مقياس درجة الحرارة، ومن أشهر مقاييس درجات الحرارة المقياس المئوي (السيليزيس المئوى) ومقياس فهرنهايت، ففى المقياس المئوي تكون درجة تجمد الماء صفر مْ ودرجة الغليان ١٠٠ درجة مئوية. أما فى مقياس فهرنهايت فتكون درجة تجمد الماء ٣٢ درجة فهرنهايت ودرجة الغليان ٢١٢ درجة فهرنهايت.
- يطير بالون الهواء الساخن؛ لأن الهواء المحبوس داخله أسخن من الهواء فى البيئة المحيطة، ويصعد الهواء المحبوس لأعلى ويحمل معه البالون.



▶ يسخن الهواء من خلال المشع، ويصير أخف، ويتصاعد لأعلى، ويتحرك الهواء البارد من أسفل ليحل محله، وبذلك يسخن كذلك.

▼ تستخدم النوافذ مزدوجة الصقل فى أغلب المبانى التجارية، ليقلل من قدر الحرارة المفقودة.



اقرأ أيضا :الإشعاع
ص ٢١ [b 22]

معلومات

- تختلف الحرارة عن درجة الحرارة، فدرجة الحرارة هى مقياس لسرعة تحرك الجزيئات، أما الحرارة فهى طاقة حركة جميع الجزيئات المضافة إلى بعضها.
- يتم قياس درجة الحرارة بواسطة الترمومتر، وعندما يوضع الترمومتر فى مادة ساخنة، يصل بسرعة إلى نفس درجة حرارة المادة، ويتمدد السائل الموجود داخل الترمومتر (يستخدم فى المعتاد الزئبق أو الكحول) بما أنه يسخن وينتشر عبر القناة داخل الترمومتر، وكلما كان السائل ساخنًا انتشر أكثر.

إيقاف التدفق

أحيانًا يكون إيقاف انتقال الحرارة والحفاظ عليها فى نفس المكان ضروريا، وعندما يتم تدفئة المبانى فى فصل الشتاء تحاول الحرارة التدفق لتصل بدرجة حرارة المبنى إلى نفس درجة حرارة الهواء بالخارج، ويقوم الزجاج بتوصيل الحرارة أسرع من الحوائط والأسقف؛ لذلك يهرب مقدار كبير من الحرارة عبر النوافذ، وبسبب ذلك تجهز بعض المبانى بنوافذ مزدوجة الصقل للحفاظ على الحرارة، وتحتوي النوافذ مزدوجة الصقل على لوحين من الزجاج بدلاً من لوح واحد، بينهما فجوة صغيرة، ويعد الهواء داخل هذه الفجوة موصلاً ضعيفًا للحرارة.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.powermasters.com /heat_energy.html

يتصاعد الهواء الدافئ بينما ينزل الهواء البارد

الضـوء

يعد الضوء هو النوع الوحيد من الإشعاع الكهرومغناطيسى الذي تحس به العين، ويحيط بنا الضوء من كل جانب فى أغلب الأوقات ولكن من المدهش أن القليل من المواد ينبعث منها الضوء، وتعد الشمس هى المصدر الأساسى للضوء، ويأتى الضوء كذلك من النجوم والشموع والمصابيح الكهربية وحتى بعض الحشرات الصغيرة، مثل الديدان المضيئة، إلا أن أغلب الأشياء يمكن رؤيتها لأنها تعكس الضوء من مصادر أخرى.

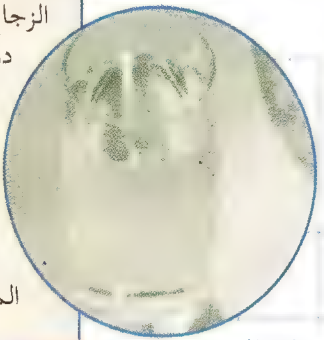
حقائق

- يمكن الوصول إلى جميع ألوان قوس قزح من خلال مزج الألوان الثلاثة الأساسية: الأحمر والأزرق والأصفر.
- موجات الضوء قصيرة للغاية حتى إن ٢٠٠٠ موجة منها تستطيع تغطية رأس الدبوس.

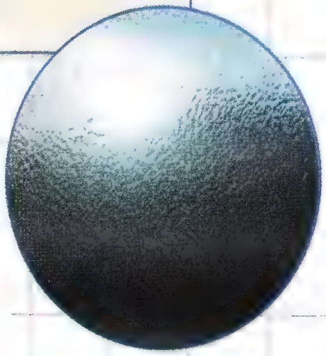
اقرأ أيضاً : الموجات
ص٢٥ [m 34]

الضوء والظل

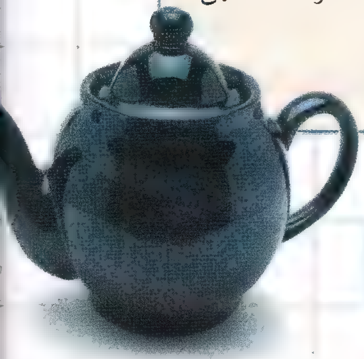
عندما يضرب شعاع الضوء جسماً معيناً، فإنه يرتد، أو يُمتص أو يخترقه، وتسمح المواد التى من قبيل الزجاج الشفاف بمرور الضوء من دون انكسار فى اتجاه الأشعة، وهى تعتبر شفافة، أما المواد التى تخلط الضوء عبر مساره، مثل الزجاج المصنفر، فهى نصف شفافة، أما تلك المواد التى توقف الضوء تماماً فهى المعتمة.



الزجاج الشفاف من المواد الشفافة



الزجاج المصنفر من المواد نصف شفافة



أطقم الصيني من المواد المعتمة

الظـل

ينتقل الضوء فى خطوط مستقيمة، وتسمح المواد المختلفة بمرور كميات مختلفة من الضوء عبرها. عندما يضرب الضوء جسماً معتماً، فإنه لا يلتف حوله، تلقى الأجسام المعتمة نوعين من الظل، فإذا لم يصل ضوء إلى منطقة، يتكون ظل أسود يسمى سويداء الظل، وإذا وصل بعض الضوء إلى المنطقة، يتكون ظل رمادي يسمى شبه الظل.



▼ تعد الأعمدة الصخرية فى ستونهنج (*Stonehenge*) معتمة، الصخرية تعتبر معتمة، لذلك فعندما يسقط ضوء الشمس عليها، لا يصل أي ضوء إلى المنطقة خلفها ويترك ظلاً؛ لأن الضوء لا يستطيع المرور حولها.



◄ لا يصاحب كل الضوء حرارة، فالديدان المضيئة واليراعات تجذب الزوج من خلال إضاءة جزء من جسمها باستخدام إشعاعات كيميائية داخل أجسامها.

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w

الانعكاس والانكسار

عندما يضرب الضوء سطحًا ما، ينعكس بعض الضوء أو كله، وفى أغلب الأسطح يتعرض الضوء للانتشار فى جميع الاتجاهات، وعلى المرايا والأسطح اللامعة المصقولة الأخرى قد يرتد كل شعاع فى نفس نمط وصوله. تكون النتيجة هى انعكاس رائع لمصدر الضوء أو نسخة المرآة، وعندما يمر الضوء عبر شيء شفاف، مثل الماء، تنعطف الأشعة أو تنعكس لأن سرعة الضوء تقل، لذلك تبدو أحواض السباحة أقل عمقًا من الواقع، وتبدو الماصة منحنية عندما توضع فى كوب من الماء.

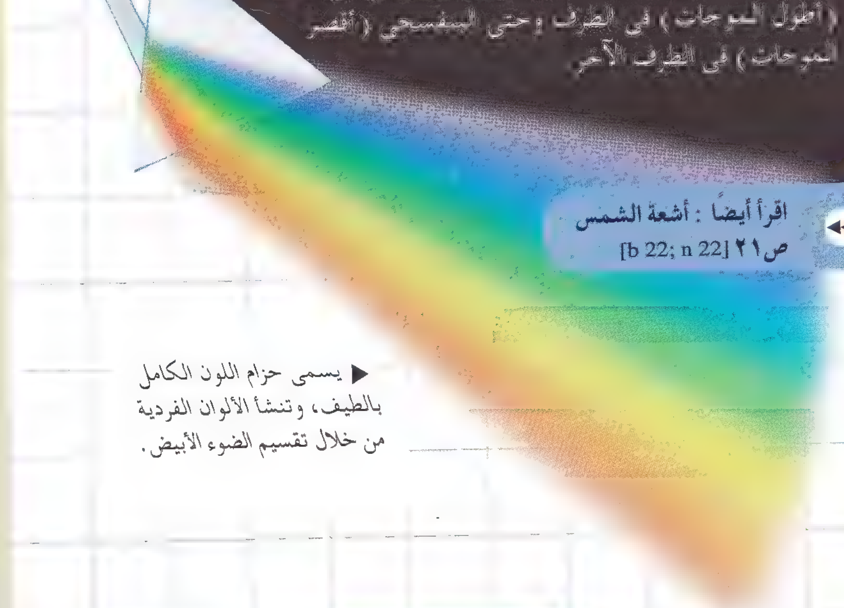


▶ يجعل الانكسار الماصة تبدو منحنية، وهى ليست منحنية فى الواقع، بل شعاع الضوء هو الذي ينكسر عندما يمر عبر الماء.

اقرأ أيضًا : الأشعة الشمسية
ص ٢١ [n 22]

ألوان الضوء

عندما نرى ألوانًا مختلفة، فإننا نرى أطوالاً موجية مختلفة للضوء، ويظهر ضوء الشمس عديم اللون ولكنه يسمى ضوءًا أبيض، الذي يعتبر فعليًا مزيجًا من جميع الألوان، وعندما يضرب الضوء قطرات المطر فى السماء ينقسم إلى ألوان مختلفة كى يكون قوس قزح، وهى تنقسم لأن قطرة الماء تكسر (تحنى) كل طول موجى للضوء بشكل مختلف، فتنشأ الألوان فى ترتيب معين من الأحمر (أطول الموجات) فى الطرف وحتى البنفسجي (أقصر الموجات) فى الطرف الآخر.



اقرأ أيضًا : أشعة الشمس
ص ٢١ [b 22; n 22]

▶ يسمى حزام اللون الكامل بالطيف، وتنشأ الألوان الفردية من خلال تقسيم الضوء الأبيض.

معلومات

- يتكون ضوء الفلورسنت من أنبوبة ممتلئة بغاز يسمى النيون، وعندما تمر الكهرباء عبر الأنبوبة تصل الطاقة إلى الجزيئات في الغاز، التي تحول الطاقة إلى ضوء – ضوء النيون.
- يعتقد العلماء أن عين الإنسان حساسة جدًا حتى إن الفوتون الواحد الساقط على العين يستطيع إرسال إشارة إلى المخ.

كيف ينتقل الضوء؟

يُعد الضوء أسرع شيء فى الكون، وينتقل الضوء فى الفضاء بسرعة ٢٩٩٬٧٩٢٬٤٥٨ مترًا فى الثانية، ويأخذ ثماني دقائق حتى ينتقل من الشمس إلى الأرض، وهو يسير على نحو أبطأ قليلاً فى الهواء وأكثر بطئًا فى الماء، ولكنه لم يزل ينتقل بسرعة شديدة جدًا، وينتقل الضوء دائمًا فى موجات صغيرة، إلا أن هذه الموجات تعد اهتزازات صغيرة للطاقة، وليست مثل التموجات فى الماء، ويعبر كل شعاع من الضوء عن تدفق حزم صغيرة من هذه الاهتزازات وتسمى الفوتونات، ولكل فوتون طول موجى خاص، وتعد الفوتونات جزيئات مثل الإلكترونات، ولكنها صغيرة للغاية حتى لا توجد لها أي كتلة على الإطلاق.

▼ تختلف الموجات فى الطيف الكهرومغناطيسى فى الطول، ولكنها جميعًا تنتج نفس نموذج الطاقة – فى مستويات مختلفة.



اقرأ أيضًا : الضوء
ص ٢٥ [m 34]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:
- http://unmuseum.mus.pa.us/speed.htm

اكتشف العلماء حديثًا أنهم يستطيعون جعل الأجسام تنتقل أسرع من الضوء.

22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39



الصـوت

ينشأ كل صوت تسمعه- بدءًا من صراخ الطفل الصغير وحتى هدير المحرك- من اهتزاز، وفى بعض الأحيان تستطيع أن ترى الاهتزاز، مثل خيوط الجيتار التى تتحرك أثناء العزف، وفى الغالب تكون الحركة غير مرئية، إلا أن الاهتزاز حاضر دائمًا، وبينما يتحرك مصدر الصوت يتحرك الهواء المحيط به، ويقوم الهواء بالتناوب بالضغط والتمدد لإنشاء موجات تنتشر فى جميع الاتجاهات، وعندما تصل هذه الموجات الصوتية، تستجيب الأجزاء الحساسة فى الأذن لاهتزازات الهواء، وبذلك تستطيع سماع الصوت.

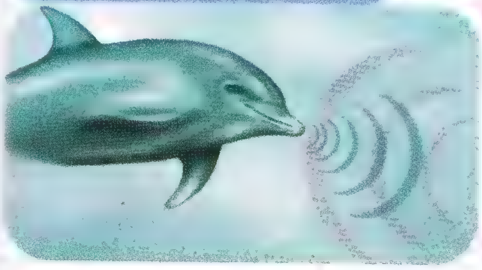
حقائق

- أعلى متوسط للصوت تستطيع أذن الإنسان أن تسمعه هو ٢٠,٠٠٠ هرتز، وأقل صوت يبلغ ٢٠ هرتزًا.
- أعلى صوت تستطيع أي ماكينة بلوغه يساوي ٢١٠ ديسبلات .

موجات الصوت

تنتشر موجات الصوت فى جميع الاتجاهات بجوار مصدر الصوت، ويستطيع الصوت الانتقال عبر السوائل، مثل الماء، والعديد من السوائل الصلبة، إلا أن الفراغ – الفضاء الخالى تمامًا – يبدو صامتًا تمامًا، لأنه لا يوجد أي مصدر لتقل موجات الصوت .

اقرأ أيضا : المواد الصلبة / الموجات
ص٨ [d 2] ص٢٥ [m 34]



◄ تقوم الحيتان والدلافين بإصدار صرير وصافرات ذات نغمات عالية ترتد من قاع البحر أو الأسماك أو الصخور المحيطة. ويساعد الصدى الذي يرتد إلى الحوت أو الدلفين فى عثوره على طعامه.

الصدى والصوتيات

إذا صرخت فى قاعة خالية كبيرة قد تسمع تردد الصوت مرات عديدة، ويعود ذلك إلى أن صوتك يرتد مرات عديدة من الحوائط الصلبة، ويقوم كل سطح مصقول وصلب، مثل الحوائط، برد الصوت مرة أخرى، ولكنك ستسمع فقط أصداء فى فضاءات كبيرة وخالية، حيث تكون الحوائط بعيدة وتوجد فجوة كبيرة بين الصوت الأصلى وارتداده، وعلى الرغم من أنك لن تسمع دائمًا صدى متمايزًا، تؤثر دائمًا انعكاسات الصوت على جودة الصوت المسموع، وينبغى تصميم قاعات الحفلات الموسيقية بشكل دقيق حتى تكون الأسطح الداخلية داخل القاعة مصممة لتقديم أفضل صوت – اهتزازات الصوت – من الموسيقيين وعازفى الأوركسترا.

اقرأ أيضًا : الانعكاس
ص٢٩ [b 22]

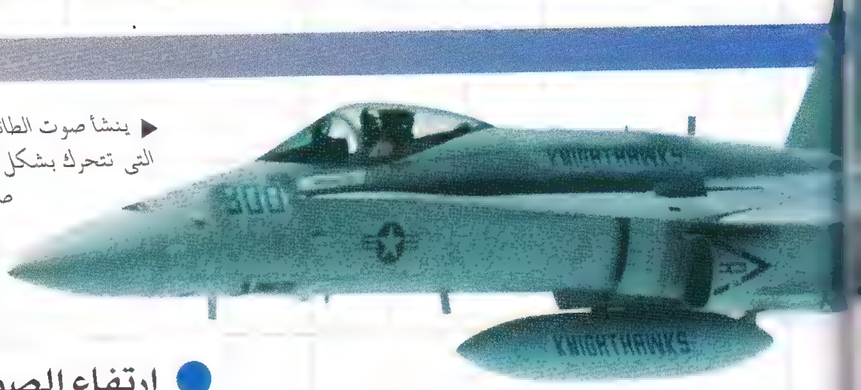


يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :

- http://www.physicsclassroom.com/Class/sound/soundtoc.html

تعرف الأصوات ذات النغمات العالية التي لا يستطيع الإنسان سماعها بأنها فوق سمعية

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19



▶ ينشأ صوت الطائرة النفاثة التى تتحرك فى الهواء، من خلال موجات الصوت التى تتحرك بشكل أبطأ من موجات الضوء؛ لذلك نرى الطائرة قبل أن نسمع صوتها، بما أن الضوء يصل قبل الصوت.

اقرأ أيضا : الاهتزازات ص٣٤ [r 2]

سرعة الصوت

يستغرق الصوت بعض الوقت للانتقال عبر الهواء فخلال العواصف الرعدية نسمع صوت الرعد بعد ظهور ضوء البرق، ويرجع ذلك إلى أن الضوء ينتقل بشكل أسرع من الصوت، وينتقل الصوت على نحو أسرع قليلاً فى الهواء الدافئ عن البارد، وفى الهواء البارد فى درجة حرارة صفر مئوية، ينتقل الصوت بسرعة ٣٣١ متراً فى الثانية، بينما فى درجة الحرارة المعتدلة ٢١ درجة مئوية، ينتقل الصوت بسرعة ٣٤٣ متراً فى الثانية، أما فى الهواء الساخن فى درجة حرارة ٤٠ مئوية، فتصل سرعة الصوت إلى ٣٥٤ متراً فى الثانية. أما فى السوائل، فإن سرعة الصوت تتضاعف أربع مرات، وفى المواد الصلبة مثل الخشب والصلب ينتقل على نحو أسرع كذلك.

اقرأ أيضا : الضوء ص٢٩ [o 22]

ارتفاع الصوت (الدرجة) والتردد (النغمة)
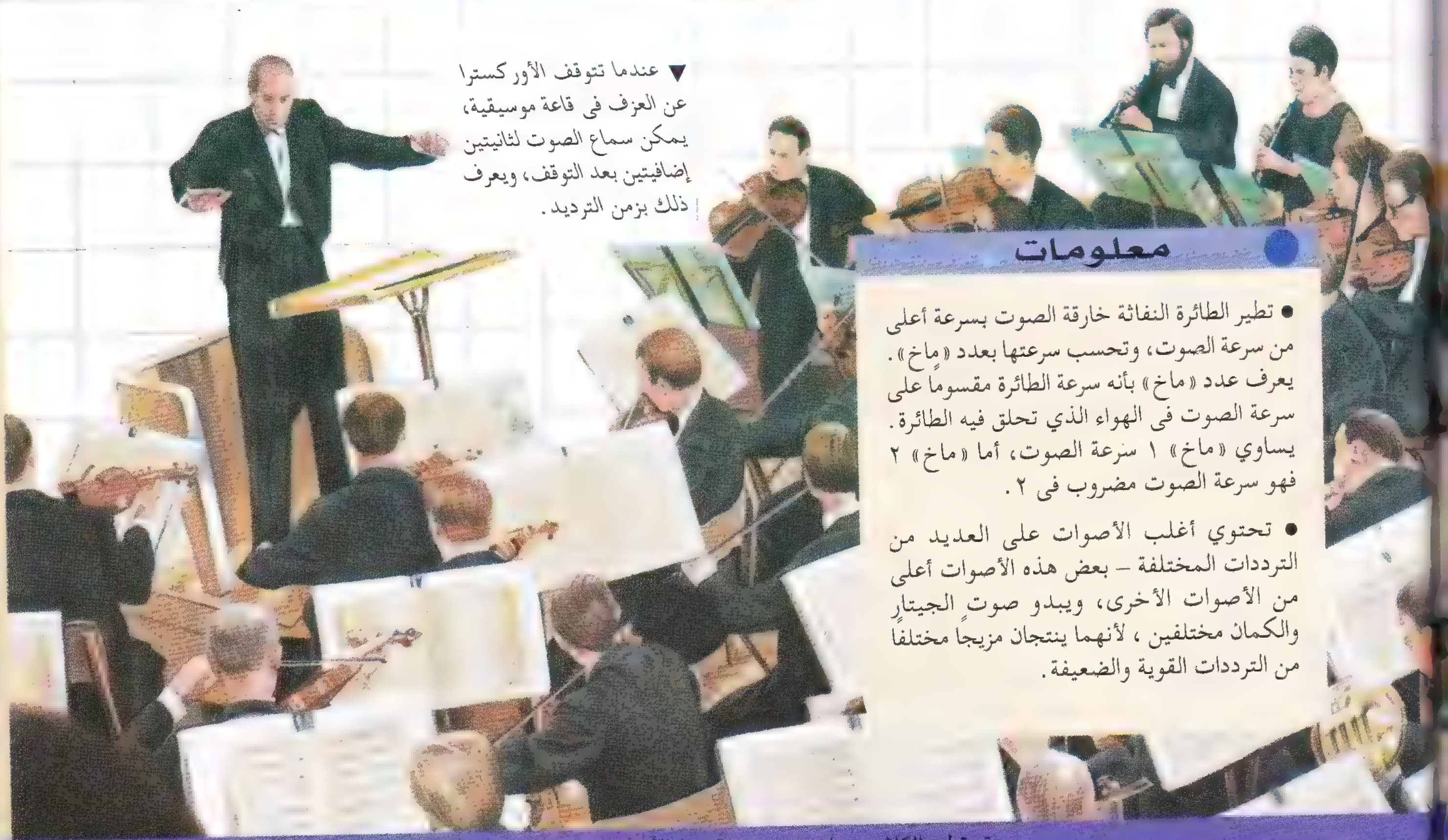
قد تكون الأصوات مرتفعة أو منخفضة، أما النغمة فقد تكون عالية أو منخفضة، ويتوقف ذلك على طاقة موجات الصوت وترددها، وتحرك الموجات النشطة طبلة الأذن ويبدو الصوت عالياً، بينما تؤدي الطاقة المنخفضة الضعيفة إلى ظهور صوت أهدأ، ويتم قياس ارتفاع الصوت بالبل وعشرات البل، تعرف بالديسيبلات. تعتمد نغمة الصوت على تكرار الموجات (عدد الموجات التى تصل إلى الأذن كل ثانية). وكلما زاد التردد ارتفعت نغمة الصوت. يتم قياس التردد بالهرتز، بينما تقاس الموجات بالثانية.



▶ تضر الأصوات العالية جداً الأذن، وتسبب الأصوات التى تزيد على ١٣٠ ديسيبل الألم. ويؤدي التعرض المستمر للأصوات بين درجتى ٩٠ و١٠٠ ديسيبل إلى الإصابة بالصمم. ويجب على الأشخاص العاملين على الماكينات مرتفعة الصوت فى المصانع أو الورش ارتداء واقٍ للأذن لحمايتهم من خطر الضوضاء.







▼ عندما تتوقف الأوركسترا عن العزف فى قاعة موسيقية، يمكن سماع الصوت لثانيتين إضافيتين بعد التوقف، ويعرف ذلك بزمن الترديد.

معلومات

- تطير الطائرة النفاثة خارقة الصوت بسرعة أعلى من سرعة الصوت، وتحسب سرعتها بعدد «ماخ». يعرف عدد «ماخ» بأنه سرعة الطائرة مقسوماً على سرعة الصوت فى الهواء الذي تحلق فيه الطائرة. يساوي «ماخ» ١ سرعة الصوت، أما «ماخ» ٢ فهو سرعة الصوت مضروب فى ٢.
- تحتوي أغلب الأصوات على العديد من الترددات المختلفة – بعض هذه الأصوات أعلى من الأصوات الأخرى، ويبدو صوت الجيتار والكمان مختلفين، لأنهما ينتجان مزيجاً مختلفاً من الترددات القوية والضعيفة.

تستطيع الكلاب سماع ضعف درجة نغمة الأصوات العالية مقارنة بالإنسان

الماء والهواء

يعد الماء والهواء بمثابة المادتين الأكثر أهمية فى العالم، فمن غير الماء والهواء تصير الحياة مستحيلة، ولا يقدم الهواء فقط الأكسجين الضروري للتنفس للكائنات الحية، ولكنه يوفر كذلك مكانًا يسهل التحرك فيه، وتقدم طبقة الهواء فى الأرض، التى تسمى الغلاف الجوى، حماية ضرورية ضد الإشعاعات الضارة من الفضاء، وتساعد فى الحفاظ على استقرار البيئة التى تزدهر فيها الحياة.

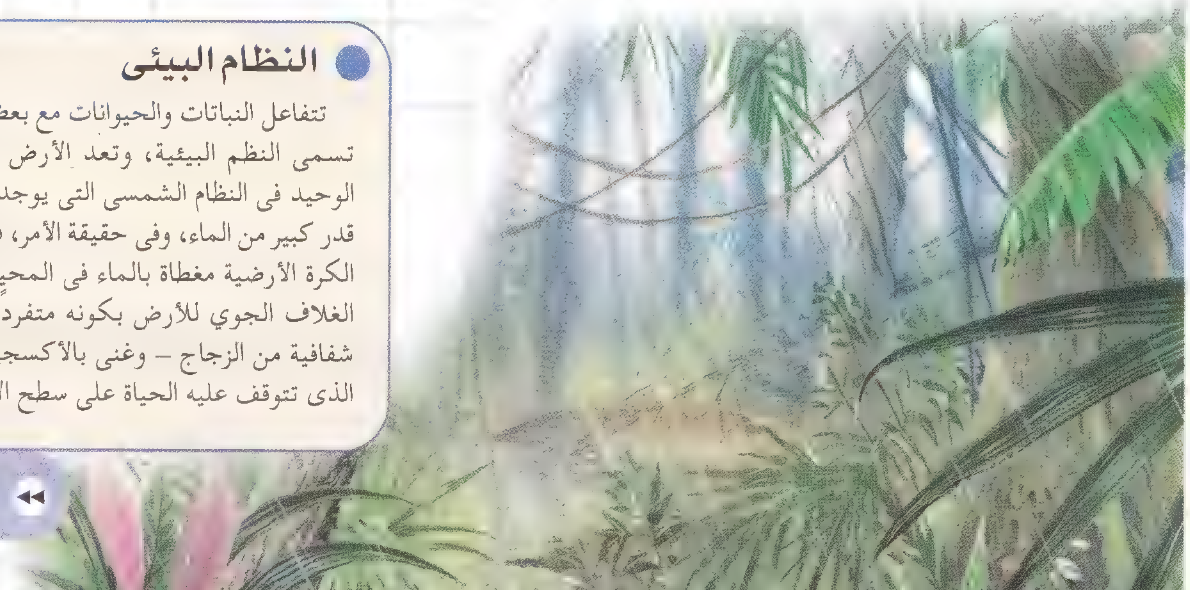
حقائق

- فى درجة الحرارة التى تعرف بالنقطة الثلاثية (صفر درجة مئوية)، يوجد الماء فى جميع الحالات (الصلبة والسائلة والغازية) فى الوقت نفسه.
- ٢ فى المائة فقط من حجم الماء فى العالم متجمد دائمًا فى القطبين الجليديين والأنهار الجليدية.

معلومات

- يتميز الماء بأنه أقل كثافة فى الحالة الصلبة (ثلج) عنه كسائل، لذلك يطفو الثلج، وفعليًا يتمدد الماء عندما يتجمد، ولذلك تنفجر المواسير فى فصل الشتاء وقد يؤدي الصقيع إلى كسر الصخر.
- يشكل ثانى أكسيد الكربون (CO_2) نحو ٠٫٠٣ فى المائة من الهواء، إلا أن النسبة تتغير باستمرار بما أن الحيوانات تخرجه أثناء الزفير بينما يتنفسه النبات خلال نموه، وأدى الغاز المضخ من المصانع والسيارات التى تحرق الزيت إلى ارتفاع مستويات ثانى أكسيد الكربون بشكل كبير جدًا.

▼ يحتاج النبات إلى الماء للنمو والبقاء، وتستقبل الغابات الاستوائية كمية كبيرة من الأمطار سنويًا، ولذلك تزدهر فيها الحياة النباتية والحيوانية، وفى النظام البيئى يعتمد كل عضو (كائن حى) على الكائنات الحية الأخرى.



النظام البيئى

تتفاعل النباتات والحيوانات مع بعضها فى مناطق تسمى النظم البيئية، وتعد الأرض هى الكوكب الوحيد فى النظام الشمسى التى يوجد على سطحها قدر كبير من الماء، وفى حقيقة الأمر، فإن ثلاثة أرباع الكرة الأرضية مغطاة بالماء فى المحيطات، ويتميز الغلاف الجوي للأرض بكونه متفردًا – وهو أكثر شفافية من الزجاج – وغنى بالأكسجين، وهو الغاز الذى تتوقف عليه الحياة على سطح الأرض.

اقرأ أيضًا : جو الأرض
ص٢١ [b 22]

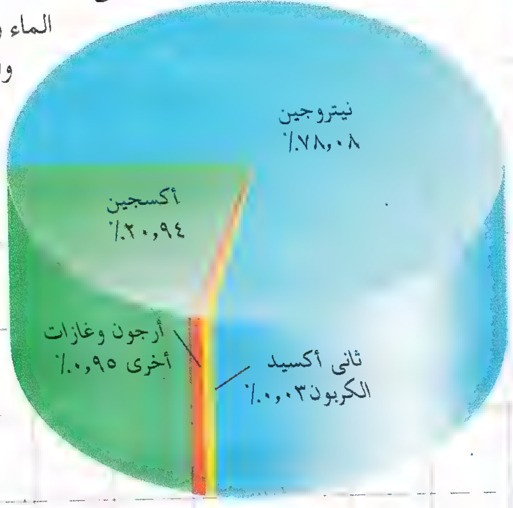
يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :
- http://kids.earth.nasa.gov/

يحتوي القطبان الجليديان على نحو ٧٠ فى المائة من حجم الماء العذب فى العالم

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

مكونات الماء والهواء

يعرف الماء بأنه مركب من اتحاد ذرتي غاز الهيدروجين (H_2) مع ذرة أكسجين (O) واحدة لتكوين سائل عديم اللون والطعم والرائحة (H_2O). وبالإضافة إلى ذلك فقدٍ يحتوي الماء على رواسب ذائبة من موادٍ كيميائية أخرى، على العكس من ذلك، دائماً ما يتكون الهواء من مزيج – ليس مركباً – من مجموعة من الغازات التي تختلط ولكن لا تتصل كيميائياً. يُشكل النيتروجين أكثر من ثلاثة أرباع حجم الهواء (٧٨ في المائة)، ويشكل الأكسجين الباقي (نحو ٢١ في المائة). أما النسبة الباقية الأقل من ١ في المائة فتتكون من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ورواسب من غازات أخرى مثل النيون والهليوم والأوزون والكريبتون.



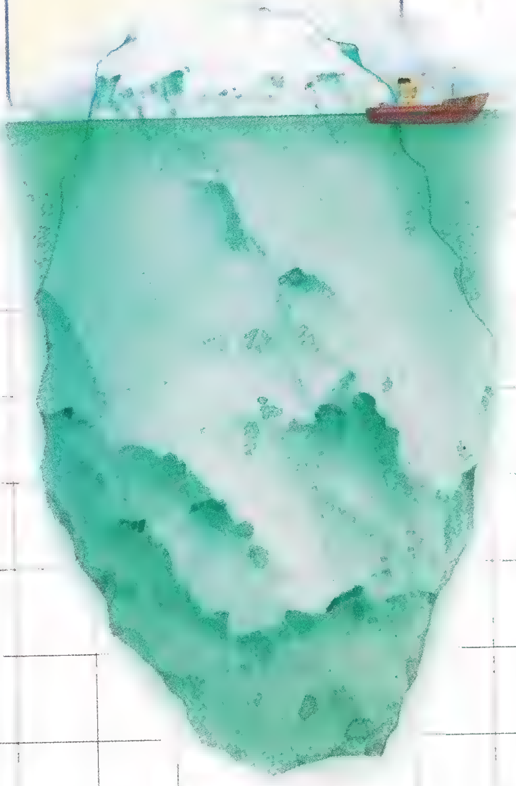
▶ يعد الهواء مزيجاً فريداً على سطح الأرض، ولا يوجد في أي مكان آخر في النظام الشمسي.

◀◀ اقرأ أيضاً : الغازات ص٩ [q 31] ص١٣ [b 29]

لماذا الماء سائل؟

يعد الماء المادة الوحيدة التي من الممكن أن تظهر في الحالة الصلبة والسائلة والغازية، في درجات الحرارة اليومية، وبما أن جزيئات الماء تتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين، فإن ذرتي الهيدروجين في أحد طرفي الجزيء تحتويان على شحنة كهربية موجبة، أما ذرة الأكسجين الموجودة في الطرف الآخر فتمثل شحنة كهربية سالبة، وتسمى الجزيئات التي على هذه الحالة بالجزيئات القطبية، وتجذب الشحنات الموجبة والسالبة بعضها وتحتفظ بجزيئات الماء مع بعضها، ومن غير هذه الشحنات، ستنفصل الجزيئات من بعضها بسهولة ويتحول الماء إلى بخار في درجات الحرارة الأقل.

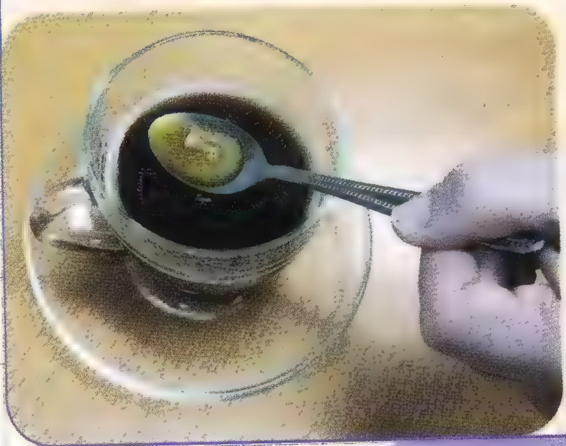
◀◀ اقرأ أيضاً : الجذب ص١٩ [b 31]



▲ الثلج أقل كثافة بقليل من الماء، لذلك تطفو الجبال الجليدية على سطح الماء، وفي المعتاد يتوقف الجزء أعلى سطح الماء على حجم الجبل الجليدي.

ما هو المحلول؟

من الخواص الرائعة للماء قدرته على عمل محاليل مع المواد الأخرى، ويتكون المحلول بإضافة المادة إلى السائل، وبدلاً من الطفو على سطح السائل تتكسر المادة تماماً، وبذلك تختلط ذراتها وجزيئاتها تماماً مع نظيرتها في السائل. يحدث ذلك عندما تضاف القهوة إلى الماء، وتعرف المادة المتحللة بالمادة المذابة، بينما يعرف السائل بالمادة المذيبة.



◀ عندما يذوب السكر في القهوة، يكون السكر المادة المذابة بينما تمثل القهوة المادة المذيبة.

◀◀ اقرأ أيضاً : البلورات / الملح ص١٥ [k 31]

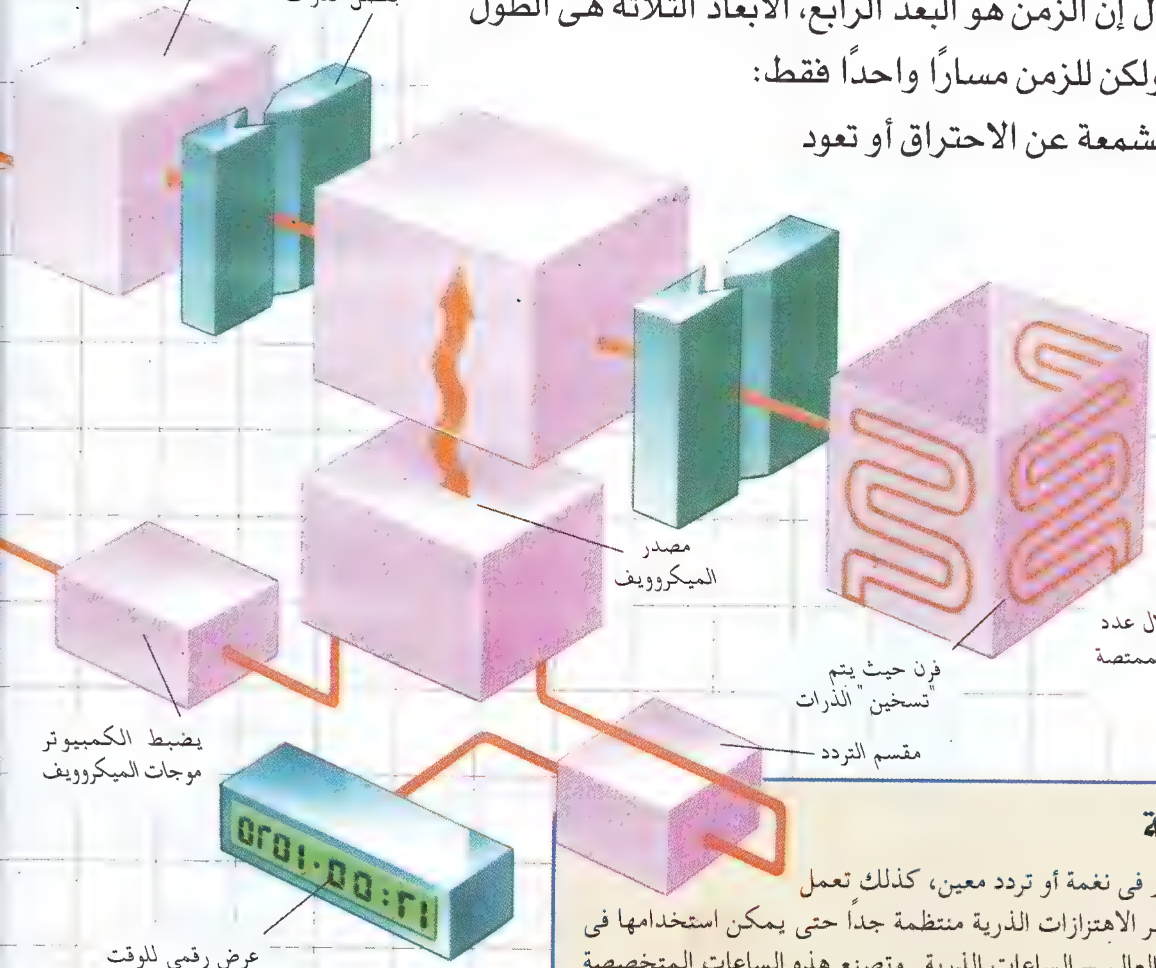
يتكون الـ oxone عندما يقسم ضوء الشمس الأكسجين في الهواء.

الوقت

قبل اختراع الساعات، كان الناس يقومون بقياس الزمن، من خلال مشاهدة حركة الشمس والقمر والنجوم فى السماء، بينما نستطيع الآن التعرف على الوقت من خلال متابعة حركة عقارب الساعة. وتقوم الساعات الذرية الحديثة بقياس الزمن بدقة مدهشة، وحتى الآن وجد العلماء والفلاسفة صعوبة فى الاتفاق على تعريف للزمن، فيقال : إن الزمن بُعد (مثل الطول والعرض) وأننا نتحرك فى الزمن كما نتحرك طولاً وعرضًا أو للأمام والخلف، ويقال إن الزمن هو البعد الرابع، الأبعاد الثلاثة هى الطول والعرض والارتفاع، ولكن للزمن مسارًا واحدًا فقط:
لا يمكن أن تتوقف الشمعة عن الاحتراق أو تعود بحياتك للماضى.

حقائق

- لجميع الكائنات الحية ساعتها "البيولوجية" للتحكم فى حياتها، وهى تثير سلوكًا معينًا فى أوقات محددة.
- أقصر زمن يمكنٍ قياسه هو البيكو ثانية – تساوي واحداً على التريليون من الثانية.



◀ يقاس الزمن الذري من خلال عدد الموجات الكهرومغناطيسية الممتصة بواسطة الذرات.

الساعة الذرية

كما تهتز خيوط الجيتار فى نغمة أو تردد معين، كذلك تعمل الذرات والجزيئات، وتعتبر الاهتزازات الذرية منتظمة جداً حتى يمكن استخدامها فى صناعة أدق الساعات فى العالم – الساعات الذرية. وتصنع هذه الساعات المتخصصة فى معامل متخصصة، وأغلبها يستخدم ذرة السيزيوم ١٣٣ . منذ عام ١٩٦٧م، تعرف الثانية الواحدة بأنها تساوي ٩,١٩٢,٦٣١,٧٧٠ ذبذبة من ذرة السيزيوم ١٣٣ . تستخدم الساعات الذرية كذلك فى ضبط الزمن المعياري للعالم، ويسمى التوقيت العالمى الإحداثى (UTC)، ويوضع بواسطة المعهد القومى الأمريكى للمعايير والتكنولوجيا (NIST).

◀◀ اقرأ أيضا : الاهتزازات
ص ٣٠ [d 2]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية :
- http://www.mrdowling.com/601-time.html

الساعة الطبيعية



▲ بينما تتحرك الشمس من الشرق في بداية اليوم إلى الغرب في نهاية اليوم، يتحرك موضع الظل على المزولة الشمسية، ويظهر الوقت.

تعمل المزولة الشمسية بشكل جيد فى ضوء الشمس، ولكنها لا تعمل فى الليل أو فى الطقس الغائم، وتم اختراع الطرق الأخرى لقياس الوقت التى لا تعتمد على ضوء الشمس منذ العالم القديم، وتستخدم الشمعة التى تحترق فى إيقاع منتظم، لذلك يمكن قياس الوقت من خلال تغير طول الشمعة المحترقة، وكما تستخدم المياه أو الرمال التى تتحرك بانتظام من حاوية إلى أخرى فى تقدير الوقت المار، وفى القرن السابع عشر، لاحظ العالم الإيطالى الكبير جاليليو جاليلى أن بندول طول محدد (وزن فى طرف سلكٍ أو قضيب) يتأرجح بنفس المعدل، وجعل هذا الاكتشاف الأمر ممكناً لصناعة ساعات دقيقة من خلال ربط البندول المتأرجح بمؤشرات (عقارب) تظهر الوقت على قرص (وجه الساعة).

معلومات

- طول اليوم على سطح الأرض لم يكن ثابتاً دائماً ففى الماضى كانت الأيام أقصر، وفى المستقبل ستكون الأيام أطول؛ لأن سرعة دوران الأرض تقل بينما يتحرك الوقت. يزيد اليوم بمعدل ١,٦ مللى ثانية (آلاف من الثانية) كل ١٠٠ عام.

- أثبت آينشتاين أن الأشياء الأسرع تتحرك فى زمن أقل. عندما وصلت مركبة الفضاء أبوللو ١١ إلى القمر، فقدت الساعة الدقيقة بضع ثوان، ولم يكن ذلك بسبب خطأ ولكن لأن الوقت يسير على نحو أبطأ مع مركبة الفضاء السريعة.

اقرأ أيضاً : الظلال
ص٢٨ [k 2]

▼ كان السفر عبر الزمن هو المادة الأساسية للعديد من الكتب والأفلام، وكانت الآلة التى ظهرت فى رواية إتش جى ويلس الكلاسيكية "آلة الزمن" التى ظهرت على الشاشة قادرة على مقاومة الضغط الهائل للثقوب السوداء.



السفر عبر الزمن

رأى العالم العبقري ألبرت آينشتاين أن الزمن لا يوجد كمكانٍ في حد ذاته، ولكنه جزء من شيء نسميه الزمان – المكان، الذي يشتمل على الكون بأكمله. عندما نتحرك، فإننا لا نتحرك في المكان بينما يمر الوقت على نحو مستقل، بل نتحرك بشكل زماني – مكاني. إذا ارتبط الزمان بالمكان، يتساءل بعض العلماء إذا كنا نستطيع التحرك عبر جزء الزمن فى نظرية الزمان–المكان إلى الماضى أو المستقبل. هناك أجسام في الفضاء تسمى الثقوب السوداء التي لديها قوة جاذبية هائلة تستطيع التأثير على الزمان – المكان لتكوين مسارات تتصل بأماكن أو أزمان أخرى، وإذا كانت هذه المسارات موجودة فمن المنطقي ألا تكون أصغر حجماً من الذرة، ويعتقد بعض العلماء أنه من الممكن تكبير هذه المسارات باستخدام طاقة هائلة من مجال كهربى، لتكبير فتحة المسارات كفاية لعمل نفق بين الزمان – المكان وبالتالى يمكن السفر عبرها.

اقرأ أيضاً : الجاذبية
ص٢٢ [m 12]

يساوي قياس اليوم بواسطة النجوم (اليوم النجمى) بنحو ٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة و٤,٠٩ ثانية

مسرد المصطلحات

التسارع: تغير فى السرعة أو الاتجاه.

حامض: محلول يتكون عندما تذوب المواد التى تحتوي على الهيدروجين فى الماء، وبعض الأحماض مذاقها لاذع، وهناك أحماض أخرى تسبب تآكلاً شديدًا.

قلوي: قاعدى يذوب فى الماء.

صورة متآصلة: إحدى النماذج المتعددة يوجد فيها العنصر، فعلى سبيل المثال، يعد الماس والجرافيت صورة متآصلة من الكربون.

سبيكة: معدن مخلوط بمعدن أو مادة أخرى، ويعد الصلب سبيكة شديدة، تتكون من الحديد والكربون ورواسب من مواد أخرى.

ذرة: هى وحدة تركيب العنصر.

القاعدة: المضاد الكيميائى للحامض، ومذاق القواعد الضعيفة مر وتبدو صابونية، وتسبب القواعد القوية التآكل.

الكربون: عنصر موجود فى الفحم والماس ومواد أخرى عديدة، وتسمى المركبات التى تكونه بالمواد الكيميائيى العضوية.

مركب: المواد التى تتكون من ذرات عنصرين أو أكثر يتحدان كيميائيًا.

توصيل: انتقال الحرارة من مناطق ساخنة إلى أخرى باردة من خلال الاتصال المباشر.

الانكماش: عندما يبرد شىء يصير فى المعتاد أصغر.

الحمل الحرارى: عندما يتصاعد الهواء أو السائل الدافئ عبر الهواء أو السائل البارد.

الديسيبل: مقياس لدرجة الصوت.

الجهد: القوة التى تعمل على تحرك شىء.

الشحنة الكهربية: قوة الجذب بين جسيمات معينة دون الذرية.

الإلكترون: أصغر جسيم من بين جسيمات الذرة الثلاثة التى تدور حول نواة الذرة.

العنصر: أبسط مادة كيميائية ممكنة يتكون بشكل كامل من ذرته الفريدة.

الطاقة: القدرة على جعل الأشياء تحدث.

التبخر: عندما يتحول السائل إلى بخار بعد تسخينه.

التمدد: عندما يكبر حجم شىء، يتم فى المعتاد عندما يسخن.

القوة: شىء يغير شكل جسم أو طريقة تحركه، من خلال السحب أو الدفع أو التمدد أو الضغط.

الغاز: مادة ليس لها شكل أو حجم.

الحرارة: الطاقة الكاملة التى توجد فى المادة الساخنة نتيجة حركة جزيئاتها.

المغناطيسية: قوة التجاذب أو التنافر فى المواد التى من قبيل الحديد والتى تتكون حول تيار أو شحنة كهربية.

الكتلة: مقدار المادة فى الجسم.

المادة: أي شىء ذو مادة فعلية فى الكون.

الانصهار: طريقة تحول المادة الصلبة إلى سائلة عندما تصل إلى درجة حرارة معينة.

الجزيء: أصغر جزء من المادة.

كمية التحرك: جسم يستمر فى التحرك بنفس السرعة وفى نفس الاتجاه.

النيوترينو: أحد أصغر الجسيمات الموجودة التى تتكون منها المادة.

النيوترون: يكون مع البروتون الجسيمات الأساسية التى تتكون منها نواة الذرة.

الطاقة النووية: الطاقة المنطلقة من خلال تقسيم ذرات النوى أو دمجها.

النواة: قلب الذرة، تتكون من جسيمات البروتون والنيوترون.

جسيم: جزء صغير جدًا من المادة.

جدول دوري: جدول العناصر الكيميائية الذي يتم تنظيمه حسب عدد البروتونات فى نواة الذرات الخاصة بالعنصر.

الفوتون: أحد الجسيمات الصغيرة أو "الحزم" التى ينتقل الضوء فى صورتها.

البلازما: شكل خاص من الغاز يوجد فى درجات الحرارة شديدة الارتفاع، يمتلئ بجزيئات مشحونة.

قطب مغناطيسى: المنطقة الأقوى فى المغناطيس، ويحتوي كل مغناطيس على قطبين: شمالى وجنوبى.

بوليمر: مادة مثل البلاستيك تتكون من سلسلة طويلة أو جزيئات تشبه الفرع.

البروتون: تكون مع النيوترونات الجسيمات الأساسية التى تتكون منها نواة الذرة.

الإشعاع: الطاقة المنبعثة من الجسيمات مثل الموجات الكهرومغناطيسية، وهى من قبيل موجات الضوء والراديو أو تكون مثل الجسيمات الإشعاعية.

التفاعل الكيميائى: ارتباط مادتين كيميائيتين عندما تتغير حالة إحدى المادتين على الأقل.

الانعكاس: ارتداد الضوء أو الموجات الأخرى عندما تسقط على سطح.

الانكسار: تتكسر أشعة الضوء عندما تنتقل من مادة شفافة إلى أخرى.

المادة الصلبة: إحدى حالات المادة التى لها شكل وحجم.

محلول: سائل حيث تم كسر وإذابة مادة صلبة أو سائلة أو غازية فيه وتصير جزء من السائل.

طيف: التشكيلة الكاملة من الألوان الموجودة في الضوء.

الكهربية الساكنة: الكهرباء التى تتكون عندما تدلك الأشياء مع بعضها ولكنها لا تتحرك.

البخار: الغاز المتكون نتيجة تبخر الماء.

الجسيمات دون الذرية: جسيمات أصغر من الذرة.

فلز انتقالى: الفلزات التى تشمل النحاس والكوبالت والحديد. ومعظمها جيد التوصيل للكهرباء.

درجة الصوت: طاقة الصوت.

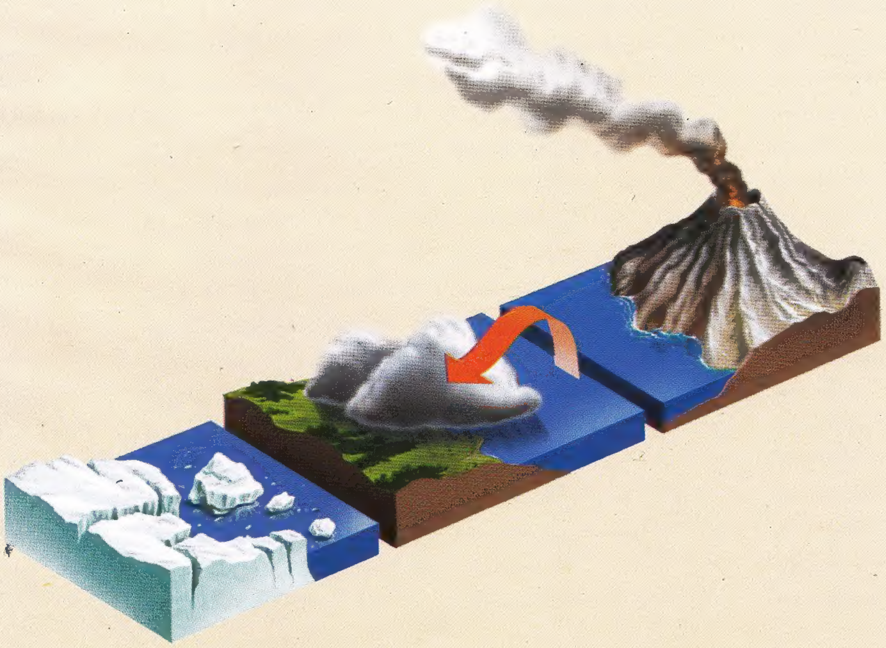
الطول الموجى: الطول من قمة إحدى الموجات وحتى قمة الموجة التالية.

الفهرس

يسر الناشرون أن يتفضلوا بشكر الفنيين التاليين الذين ساهموا في إخراج هذا الكتاب إلى النور :
مارك بيرجين، وسيد براك، وستيف كالدويل، وكيو كانج تشين، وكريس فورساي، ولويجي جالانتي، وروجر جود، وجانوس مارفي، وهيلين بارسلي، ومارتن ساندرز، ورودي فيزي.

كما يود الناشر أن يشكر كل المصادر الأخرى للصور التي استخدامها في الكتاب
الصفحة ٣٥ (ب/راء) صور شركة أفلام دريم وركس

وكل الصور الأخرى من:
كوربيس، وكوريل، ديجيتال ستوك، فوتو ديسك.
أرشيف صور وأفلام إم كي بي، فوتو ألتو، فوتو ديسك



المكتبة العلمية

استكشاف العلوم



العلم بين يديك ..

كيف يغلى الماء ؟

ما هى موجة الضوء ؟

لماذا لايسقط قطار الملاهى عن مساره عندما ينقلب في الهواء؟

اكتشف إجابات عن هذه الأسئلة والمزيد ..
يدعو هذا الدليل المبسط الشباب المهتمين بالعلم إلى الغوص فى استكشاف العلوم من خلال الموضوعات العديدة التى يحفل بها الكتاب ..
ستجد حقائق مدهشة وأحدث الإحصائيات التى أشرف على كتابتها ومراجعتها مجموعة من الخبراء والمتخصصين وقد صاحبها صور ورسوم توضيحية رائعة.
اكتشف العلم الذى وراء التطبيقات المختلفة
وسنأخذك إلى استكشاف العلوم لنكتشفه معًا .

سفير

ص . ب: ٤٢٥ الدقى - القاهرة ت : ٢٥٣٢٩٩٠٢ -٠٠٢٠٢ فاكس : ٢٥٣٢٩٥٠٥ -٠٠٢٠٢

Cairo, Egypt Tel: 00202- 25329902 - Fax : 00202- 25329505

Web Site: www.safeer.com.eg E-Mail: info @ Safeer.com.eg

Miles Kelly PUBLISHING

6222002131122

١٦٨ شارع السودان - المهندسين

تليفون : ٣٣٠٤٤٥١٢ - ٢(٢٠+) محمول: ١٢٢٦٠٣٠ - ١٠(٢٠+)

farrouh@masrawy.com